

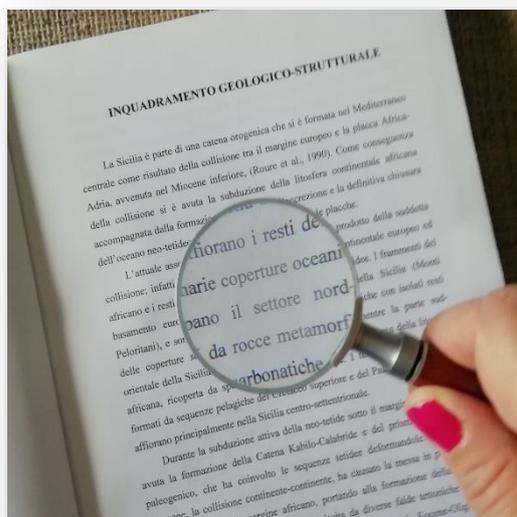
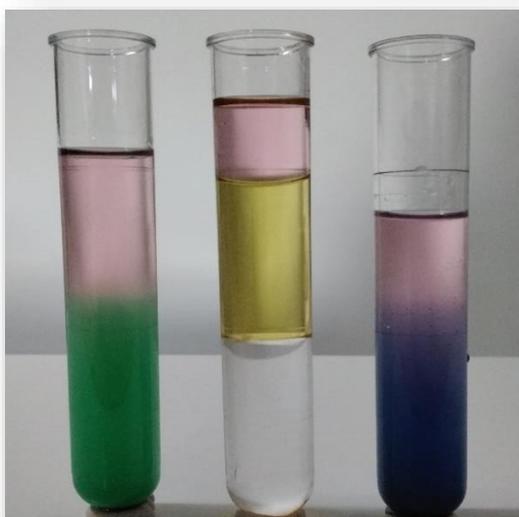
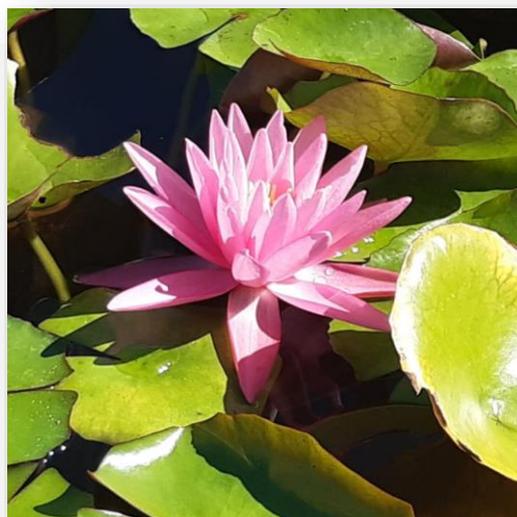
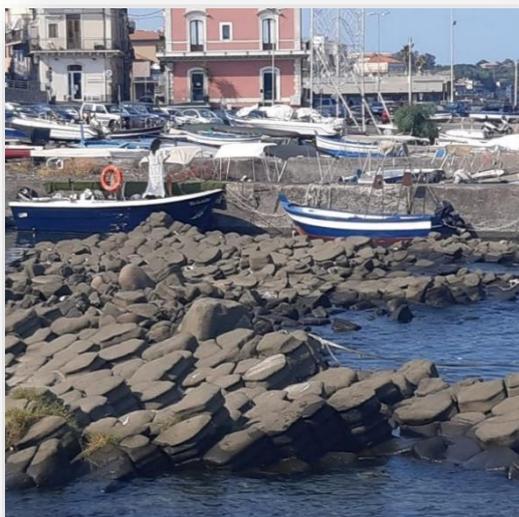


Ministero dell'Istruzione  
**ISTITUTO D'ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE "G. SOLIMENE"**  
Via Aldo Moro, 3- 85024 Lavello (PZ)

# RACCOLTA DI ESPERIMENTI E ATTIVITÀ LABORATORIALI DI SCIENZE DELLA TERRA, FISICA, CHIMICA E BIOLOGIA

A.S. 2021-2022

a cura di Anna Pappalardo



## SCIENZE DELLA TERRA

### PRIMO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Modello di espansione dell'Universo	Comprendere l'espansione dell'universo attraverso una semplice esperienza laboratoriale.	10
Costruzione di un profilo altimetrico	Saper realizzare un profilo altimetrico da una base cartografica a varia scala; saper descrivere la morfologia generale di un territorio dalla lettura di una carta.	11
Caratteristiche fisiche dell'aria	Comprendere che l'aria ha un peso attraverso semplici esperienze laboratoriali.	13
Il percorso dell'acqua	Comprendere cosa s'intende per granulometria dei materiali e per permeabilità dei terreni.	14

### SECONDO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Riconoscimento di minerali	Riconoscere e classificare i principali minerali; descrivere i minerali in relazione al chimismo e agli ambienti di formazione.	16
Riconoscimento di rocce magmatiche	Distinguere una roccia magmatica intrusiva da una effusiva.	17

Riconoscimento di rocce metamorfiche	Riconoscere se una roccia metamorfica ha una tessitura scistosa o massiccia e risalire al relativo processo metamorfico.	17
Riconoscimento di rocce sedimentarie	Classificare una roccia sedimentaria clastica in base alla dimensione dei frammenti che la costituiscono e risalire all'ambiente di sedimentazione.	17
Riconoscimento di fossili	Riconoscere il tipo di fossile (resto o impronta) per risalire al processo di fossilizzazione.	18

## QUINTO ANNO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
La viscosità della lava	Saper misurare la viscosità di un mezzo liquido; capire l'importanza della viscosità nel controllo dei fenomeni vulcanici.	19
Studiare i terremoti attraverso un sismogramma	Ricavare il valore della magnitudo di un terremoto utilizzando un sismogramma	22
Onde sismiche e <i>slinky</i>	Comprendere la differenza tra onde P e onde S; comprendere la propagazione delle onde sismiche all'interno della Terra.	23
La liquefazione dei terreni	Comprendere alcuni effetti dei terremoti su terreni sabbiosi.	25
Montagne "fai da te"	Comprendere le nozioni basilari della stratigrafia e della tettonica delle placche.	27

# CHIMICA

## PRIMO BIENNIO (E PRIMO BIENNIO ITT)

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Il cubo di ghiaccio sommerso	Verificare la diversa densità di alcuni liquidi (acqua, olio, alcol etilico) utilizzando un cubetto di ghiaccio.	30
Analisi di una sostanza pura	Verificare sperimentalmente che l'ossido di mercurio è un composto da cui si possono ottenere sostanze più semplici.	31
Cromatografia su carta	Distinguere i componenti di una miscela omogenea utilizzando il metodo della cromatografia su carta	32
Legge di Lavoisier: reazione chimica con formazione di un precipitato: ioduro di piombo	Verifica della legge di Lavoisier	33
Saggi alla fiamma	Identificare diversi elementi chimici attraverso la diversa colorazione della fiamma ossidante del Bunsen.	34
Segnali di avvenuta reazione chimica	Saper riconoscere gli effetti di una reazione chimica: cambiamento di colore, sviluppo di un gas (effervescenza) e formazione di un precipitato.	35
Arcobaleno in provetta	Verificare la dipendenza tra densità e concentrazione di una soluzione	37
Sublimazione dello iodio	Analizzare il passaggio di stato dallo stato solido allo stato di vapore.	38

## SECONDO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Una reazione che sviluppa calore: reazione esotermica.	Determinare il calore di reazione e verificare se, nella reazione chimica presa in esame, il sistema cede calore all'ambiente.	39
Una reazione che assorbe calore: reazione endotermica.	Determinare il calore di reazione e verificare se, nella reazione chimica presa in esame, il sistema assorbe calore dall'ambiente.	40
Indicatore universale di pH con estratto di cavolo rosso	Comprendere il concetto di estrazione a caldo, approfondire il concetto di acidità e di pH.	41
Preparazione di un sale	Preparare un sale mediante una reazione di neutralizzazione.	42
Titolazione acido-base	Esaminare la reazione di neutralizzazione tra un acido e una base.	43
Scrittura magica	Verificare gli effetti di una reazione di ossido-riduzione.	44
Galvanostegia	Verificare il processo elettrolitico utilizzando la ramatura di un oggetto metallico.	45

## QUINTO ANNO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Preparazione di una bioplastica	Realizzare un materiale bioplastico utilizzando amido e glicerina.	46
Idrolisi del PET	Realizzare la degradazione chimica per idrolisi del polietilentereftalato (PET).	47
Idrolisi del PLA	Realizzare la degradazione chimica per idrolisi dell'acido polilattico (PLA).	48

Sintesi del nylon	Realizzare una fibra sintetica come il nylon.	49
Zuccheri riducenti	Eeguire una serie di reazioni chimiche di ossidoriduzione per identificare gli zuccheri riducenti contenuti in alcuni cibi.	50

## BIOLOGIA

### PRIMO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Ricerca dell'amido negli alimenti	Rivelare la presenza di amido nei cibi utilizzando una soluzione chimica che reagisce con l'amido.	52
Estrazione del DNA dalla banana	Essere consapevoli della complessità di una cellula ed osservare i filamenti di DNA dopo averlo separato dall'involucro nucleare e cellulare.	53
Uovo di gomma	Comprendere gli effetti del fenomeno dell'osmosi	54
I batteri sono buoni?	Osservare e descrivere i batteri presenti nello yogurt con l'ausilio del microscopio ottico.	55
Mitosi in apice radicale di cipolla	Saper individuare e distinguere gli aspetti rilevanti della mitosi e saper organizzare la sequenza delle diverse fasi mitotiche sulla base delle osservazioni al microscopio ottico	56

## SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO (E CLASSI QUARTE ITT)

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Amido in banane acerbe e mature	Osservare come variano i granuli di amido da pianta a pianta; apprendere che gli amiloplasti sono gli organelli che producono e accumulano l'amido nelle cellule vegetali.	58
La frequenza cardiaca	Misurare la frequenza cardiaca in diverse condizioni in cui si trova il soggetto e osservare come si modifica.	60
La respirazione polmonare	Capire come la contrazione dei polmoni può spingere l'aria dentro e fuori dal corpo.	61

ISTITUTO TECNICO ECONOMICO (ITE) E ISTITUTO TECNICO TECNOLOGICO (ITT)

## SCIENZE INTEGRATE – SCIENZE DELLA TERRA

### PRIMO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Modello di espansione dell'Universo	Comprendere l'espansione dell'universo attraverso una semplice esperienza laboratoriale.	1
Il percorso dell'acqua	Comprendere cosa s'intende per granulometria dei materiali e per permeabilità dei terreni.	4
Riconoscimento di rocce magmatiche	Distinguere una roccia magmatica intrusiva da una effusiva.	6
Riconoscimento di rocce metamorfiche	Riconoscere se una roccia metamorfica ha una tessitura	6

	scistosa o massiccia e risalire al relativo processo metamorfico.	
Riconoscimento di rocce sedimentarie	Classificare una roccia sedimentaria clastica in base alla dimensione dei frammenti che la costituiscono e risalire all'ambiente di sedimentazione.	6
Riconoscimento di fossili	Riconoscere il tipo di fossile (resto o impronta) per risalire al processo di fossilizzazione.	7
Montagne "fai da te"	Comprendere le nozioni basilari della stratigrafia e della tettonica delle placche.	12

## SCIENZE INTEGRATE – FISICA

### PRIMO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
La cartolina magica	Comprendere come agisce la pressione dell'aria che ci circonda	63
Acqua che galleggia	Comprendere che la densità di un corpo può essere modificata anche variandone la temperatura e comprendere i fattori che influenzano la spinta idrostatica.	64
Il diavoletto di Cartesio	Comprensione del principio di Archimede sul galleggiamento e comprendere che la densità varia con la pressione.	65
Allungamento di una molla	Interpretare gli effetti della legge di Hooke.	66

## SCIENZE INTEGRATE – CHIMICA

## PRIMO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Cromatografia su carta	Distinguere i componenti di una miscela omogenea utilizzando il metodo della cromatografia su carta	32
Legge di Lavoisier: reazione chimica con formazione di un precipitato: ioduro di piombo	Verifica della legge di Lavoisier	33
Saggi alla fiamma	Identificare diversi elementi chimici attraverso la diversa colorazione della fiamma ossidante del Bunsen.	34
Arcobaleno in provetta	Verificare la dipendenza tra densità e concentrazione di una soluzione	37

## SCIENZE INTEGRATE – BIOLOGIA

### PRIMO BIENNIO

ATTIVITA' DI LABORATORIO	OBIETTIVI	PAG.
Ricerca dell'amido negli alimenti	Rivelare la presenza di amido nei cibi utilizzando una soluzione chimica che reagisce con l'amido.	52
Estrazione del DNA dalle cellule della banana	Essere consapevoli della complessità di una cellula ed osservare i filamenti di DNA dopo averlo separato dall'involucro nucleare e cellulare.	53
Uovo di gomma	Comprendere gli effetti del fenomeno dell'osmosi	54

# SCIENZE DELLA TERRA



## **MODELLO DI ESPANSIONE DELL'UNIVERSO**

Per comprendere l'espansione dell'Universo, è possibile costruire un semplice modello, segnando con un pennarello dei puntini, che rappresentano le galassie, sulla superficie di un palloncino gonfiabile che rappresenta l'Universo.

### **COSA TI SERVE**

- palloncino
- pennarello
- doppiodecmetro
- compasso

### **COME SI FA**

Con il pennarello disegnare dei puntini sulla superficie del palloncino in modo disordinato, alla distanza di un centimetro l'uno dall'altro. Gonfiare il palloncino fino a metà. Misurare la distanza tra un palloncino e l'altro. Gonfiare ancora il palloncino, misurare nuovamente la distanza tra un puntino e l'altro. Riportare i dati in una tabella e confrontarli.

### **BIBLIOGRAFIA**

Forgiarini M.N – Scienze della Terra, Ed. Il Capitello, 2011

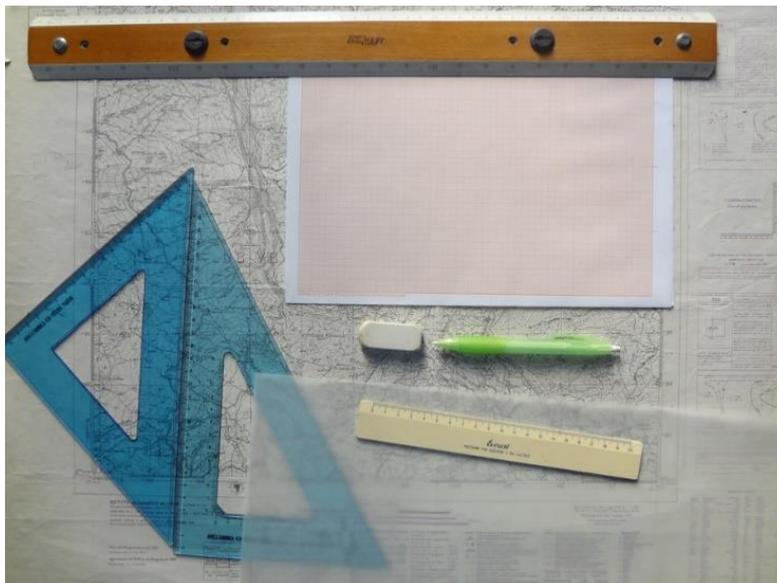
## COSTRUZIONE DI UN PROFILO ALTIMETRICO

L'esperienza consiste nel realizzare un profilo altimetrico, a partire da una traccia sviluppata su un supporto cartografico a varia scala, sul quale vengono rilevati dati puntuali quali i punti quotati e le isoipse (curve di livello), che verranno riportati su un foglio di carta millimetrata, su cui è stato impostato un sistema di assi cartesiani, la cui ascissa rappresenta le distanze dei punti dall'origine della traccia e l'ordinata le corrispondenti quote, espresse in scala.

Lo scopo finale è quello di consentire allo studente di descrivere la morfologia del territorio.

### COSA TI SERVE

- tavoletta topografica in scala 1:10.000 o 1:25.000 o stralci in formato A3 o A4
- carta millimetrata in formato A4 o A3
- squadrette e/o righelli da 20-50 cm
- matita con mina di diametro 0,40 – 0,50 mm
- gomma
- fogli lucidi in formato A4 o A3



Materiali occorrenti (da: <https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/71>)

### COME SI FA

Su un supporto cartografico (a scala varia, meglio se 1:25.000 o 1:10.000) tracciare un segmento A-A' lungo cui si vuole conoscere il profilo piano-altimetrico. Riportare in forma di tabella, a partire dall'origine della retta, le misure delle distanze, espresse in metri in rapporto alla scala della carta lungo la traccia e le corrispondenti quote (anch'esse espresse in metri) delle varie curve di livello e dei punti quotati. Tracciare su carta millimetrata (di formato A4 o A3) un sistema di assi cartesiani con le distanze in ascissa e con le altezze in ordinata. Le distanze e le altezze si segneranno in relazione alla scala di rappresentazione voluta per il profilo (es. con una scala 1:25.000 uguale per distanze e altezze si avrà la misura di un mm per ogni 25 metri oppure con una scala 1:10.000 la misura di un mm ogni 10 metri). Riportare su carta millimetrata i punti corrispondenti alle coordinate

“distanza-quota” lungo la traccia A-A’. Unire i vari punti ottenuti attraverso dei segmenti con il righello o la squadretta; si otterrà una linea spezzata o polilinea, che schematizza in prima approssimazione l’andamento plano-altimetrico del territorio lungo la traccia considerata. Attenuare e smussare nell’intorno dei vertici la polilinea in modo da ottenere un profilo del terreno a morfologia “modellata”, come quella esistente nella realtà.

## **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

## **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademiadellescienze.it/esperimenti/scienze/71>

## **CARATTERISTICHE FISICHE DELL'ARIA**

Questa semplice esperienza serve a far capire agli alunni che l'aria ha un peso e occupa uno spazio, così come si può facilmente comprendere che l'aria è elastica e comprimibile tappando il foro di una siringa con un dito e premendo sullo stantuffo.

### **COSA TI SERVE**

- un palloncino
- una bilancia
- un pezzo di sughero
- una vaschetta piena d'acqua
- un bicchiere

### **COME SI FA**

Per dimostrare che l'aria ha un peso, occorre pesare un palloncino sgonfio e annotare il dato ottenuto. Poi gonfiare il palloncino e pesarlo nuovamente. Annotare il peso e confrontarlo con quello del palloncino sgonfio.

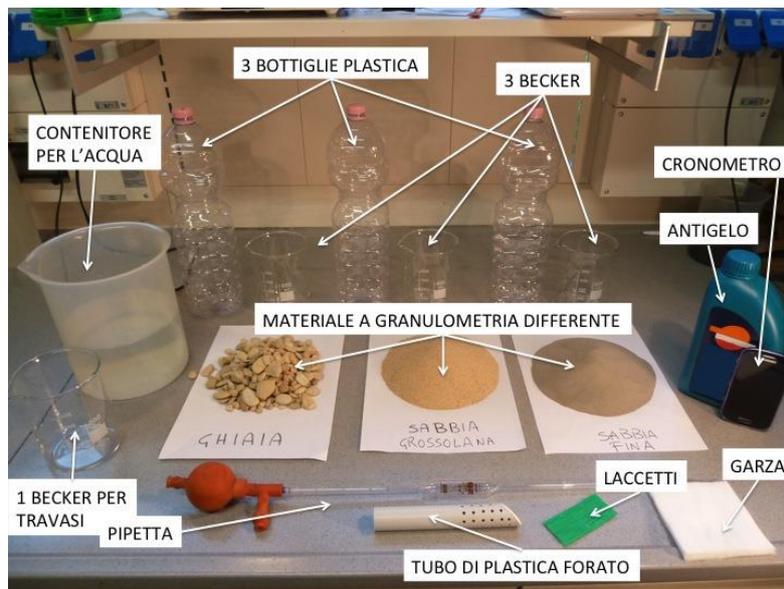
Per dimostrare che l'aria occupa uno spazio, porre un pezzo di sughero sulla superficie dell'acqua contenuta in una vaschetta, quindi prendere un bicchiere e capovolgerlo sopra il sughero. Spingere il bicchiere verso il basso, facendolo entrare nell'acqua. Registrare quanto osservato.

### **BIBLIOGRAFIA**

Forgiarini M.N – Scienze della Terra, Ed. Il Capitello, 2011

## IL PERCORSO DELL'ACQUA

L'esperimento consiste nel misurare la velocità di attraversamento dell'acqua in tre diversi tipi di materiali (ghiaia, sabbia grossolana, sabbia fina) e la differente quantità di acqua trattenuta dagli stessi. Attraverso la misurazione, la raccolta dati e la loro analisi, gli alunni capiranno quale materiale ha maggiore capacità di trattenere l'acqua e quello in cui la velocità dell'acqua è massima. Inoltre, è possibile effettuare prove di pompaggio, per riconoscere il materiale dal quale è più facile estrarre l'acqua.



<https://farelaboratorio.accademiadellesienze.it/esperimenti/scienze/70>

## COSA TI SERVE

- ghiaia, sabbia grossolana, sabbia fine
- 3 imbuto (che si possono ricavare da bottiglie di plastica tagliate a metà)
- 3 becher da mettere sotto gli imbuto + 1 becher per i travasi di acqua
- garza
- laccetti
- 1 tubicino di plastica di circa 15 cm, con forellini laterali
- acqua
- colorante per l'acqua (antigelo per automobili)
- cronometro

## COME SI FA

Si tagliano le bottiglie e si sostituisce il tappo con una garza, necessaria a trattenere il terreno all'interno della bottiglia. Si riempie ogni bottiglia con un diverso materiale (ghiaia, sabbia grossolana, sabbia fina) e si mettono le bottiglie a testa in giù dentro i contenitori. Si colora l'acqua con un antigelo per renderla visibile quando cadrà nel contenitore. Si versa in ogni bottiglia lo stesso quantitativo di acqua (400 ml) e per ogni materiale, si registra il tempo iniziale e finale di

percolazione dell'acqua. Si effettua la prima misura nella ghiaia, poi nella sabbia grossolana e infine nella sabbia fine. Si confrontano i quantitativi di acqua percolati attraverso i differenti materiali. Si prepara una tabella nella quale vengono riportati i dati raccolti e le osservazioni fatte durante la misura.

Se si vuole effettuare anche la prova di emungimento: si tappano le bottiglie con i tappi in modo tale che possano contenere l'acqua precedentemente percolata (in modo da simulare un acquifero); si inserisce un tubo bianco forellato nel materiale e si pompa l'acqua, prima nella ghiaia e poi nella sabbia grossolana e si valuta la quantità di acqua risalita per emungimento.

### **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

### **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademidellescienze.it/esperimenti/scienze/70>

Cognome e nome \_\_\_\_\_ classe \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

## SCHEDA RICONOSCIMENTO MINERALI

NOME DEL MINERALE	FORMULA CHIMICA

### CLASSE PRINCIPALE

Silicati		schema
Ossidi		
Carbonati		
Elementi Nativi		
Solfuri		
Solfati		
Alogenuri		
Fosfati		
Borati		

### PROPRIETÀ FISICHE

SCALA DI MOHOS		
<b>TENERI</b> (scalfiti dall'unghia)	<b>SEMI-DURI</b> (scalfiti dall'acciaio)	<b>DURI</b> (non-scalfiti dall'acciaio)

COLORE	LUCENTEZZA	DENSITA'	SFALDATURA	DUREZZA

### PROCESSO DI FORMAZIONE

Raffreddamento	
Precipitazione	
Sublimazione	
Evaporazione	
Attività biologica	
trasformazione	

Cognome e nome \_\_\_\_\_ classe \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

## SCHEDA RICONOSCIMENTO ROCCE

NOME DELLA ROCCIA	
-------------------	--

CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE			
MAGMATICA o IGNEA		SEDIMENTARIA	METAMORFICA
Intrusiva	effusiva		

### ROCCE MAGMATICHE

TESSITURA		
Cristallina	Microcristallina	Vetrosa

### ROCCE SEDIMENTARIE

ORIGINE		
clastica	chimica	Organogena

### ROCCE METAMORFICHE

METAMORFISMO DI		
Basso grado	Medio grado	Alto grado

SCHEMA
--------

Cognome e nome \_\_\_\_\_ classe \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

## SCHEDA RICONOSCIMENTO FOSSILI

NOME DEL FOSSILE		
ETA'		

### CARATTERISTICHE DEL FOSSILE

Impronta o modello del corpo	Scheletro interno o guscio esterno	Orma o traccia
---------------------------------	---------------------------------------	----------------

### PROCESSI DI FOSSILIZZAZIONE

Mineralizzazione	Carbonizzazione	Inglobamento	Mummificazione
------------------	-----------------	--------------	----------------

### SCHEMA

--

## LA VISCOSITA' DELLA LAVA

L'esperienza prevede di utilizzare lo sciroppo di glucosio come 'analogo' della lava e di misurare la velocità con cui si muove lungo un piano inclinato a differenti condizioni di temperatura e di concentrazione. Utilizzando l'equazione di Jeffreys (Jeffreys, 1925) sarà possibile estrapolare il valore di viscosità di ogni sciroppo, identificando come la variazione di alcuni parametri (es., concentrazione, temperatura e presenza di solidi) influenzi tale proprietà fisica.

### COSA TI SERVE

- Sciroppo di glucosio
- 2 becker di plastica
- Ghiaccio
- 1 fornello o 1 forno a microonde
- 1 pentolino
- 9 contenitori di plastica
- 1 cucchiaio
- 1 piano rigido di plastica (dimensioni minime 30 cm x 60 cm)
- 1 cronometro
- 1 righello
- 1 goniometro
- 1 termometro
- 1 calcolatrice tascabile
- spugna per pulizia



Materiali e strumenti utilizzati (da: <https://farelaboratorio.accademiadellscienze.it/esperimenti/scienze/84>)

## COME SI FA

Dividere gli studenti in tre gruppi, a ciascuno dei quali viene fornito un becher di plastica contenente 300 ml di sciroppo di glucosio puro.

Ciascun gruppo dovrà verificare:

- l'effetto dell'aggiunta di acqua sulla viscosità dello sciroppo
- l'effetto della variazione della temperatura sulla viscosità dello sciroppo
- l'effetto dell'aggiunta di solidi

Gli studenti dovranno, inoltre, costruire il loro apparato sperimentale che sarà costituito da un piano inclinato (usare il goniometro per misurare l'angolo  $\alpha$  di inclinazione del piano)

Sul piano verranno disegnate alcune linee orizzontali per riferimento della distanza percorsa. Si misuri la distanza fra le linee tracciate.

Prima di procedere invitare i ragazzi a prevedere quali di ciascuno dei tre sciroppi che saranno analizzati avrà la viscosità massima, minima e intermedia. Procedere, quindi, alla preparazione dei diversi tipi di sciroppo e allo svolgimento dell'esperimento.

GRUPPO 1 – verificare l'effetto dell'aggiunta di acqua sulla viscosità dello sciroppo.

A tal fine, si dovrà dividere il campione iniziale in tre parti uguali che saranno:

- a) mantenuta alle condizioni iniziali;
- b) addizionata con un piccolo contenuto in acqua;
- c) addizionata con un consistente contenuto in acqua

GRUPPO 2 - Verificare l'effetto della variazione della temperatura sulla viscosità dello sciroppo

A tal fine, si dovrà dividere il campione iniziale in tre parti uguali che saranno:

- a) scaldata alla T di circa 40-45°C (usando il fornellino o il forno a microonde);
- b) mantenuta alla T ambiente;
- c) raffreddata a una T prossima a 10°C (usando il ghiaccio)

GRUPPO 3 – Verificare l'effetto dell'aggiunta di solidi

A tal fine, si dovrà dividere il campione iniziale in tre parti uguali che saranno:

- a) mantenuta alle condizioni iniziale;
- b) addizionata con una piccola quantità di sabbia;
- c) addizionata con una consistente quantità di sabbia.

L'esperimento consiste nel misurare la velocità con cui i differenti campioni di sciroppo scivolano lungo il piano inclinato. Utilizzando l'equazione di Jeffreys:

$$\frac{g \cdot \rho \cdot \text{sen} \alpha \cdot d^2}{n v}$$

dove  $\eta$  è la viscosità del materiale in *poise*  $g$  è l'accelerazione di gravità ( $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \cong 980 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-2}$ ),  $\rho$  è la densità (si assuma un ragionevole valore di  $1,4 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  per lo sciroppo di glucosio),  $\alpha$  è l'angolo di inclinazione del piano inclinato (valore adimensionale),  $d$  è lo spessore dello sciroppo (in cm),  $n$  è

una costante (3 per flussi non canalizzati, 4 per flussi canalizzati) e  $v$  e la velocità con cui lo sciroppo fluisce (in  $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

La velocità viene calcolata dagli studenti misurando il tempo (cronometro) necessario allo sciroppo per muoversi tra le linee preliminarmente tracciate sul piano inclinato.

Gli studenti di ogni gruppo si organizzano in modo tale che ognuno abbia un compito (per es. prendere il tempo con il cronometro, fare le foto durante la misura, riportare le osservazioni su un quaderno mentre lo sciroppo fluisce lungo la superficie inclinata).

Gli studenti vengono successivamente invitati ad analizzare e commentare i risultati ottenuti:

- forma del flusso alle diverse condizioni
- come la variazione delle condizioni iniziali dello sciroppo varia la viscosità dello sciroppo
- differenze e similitudini nelle differenti condizioni di misura

## **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

## **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/84>

## STUDIARE I TERREMOTI ATTRAVERSO UN SISMOGRAMMA

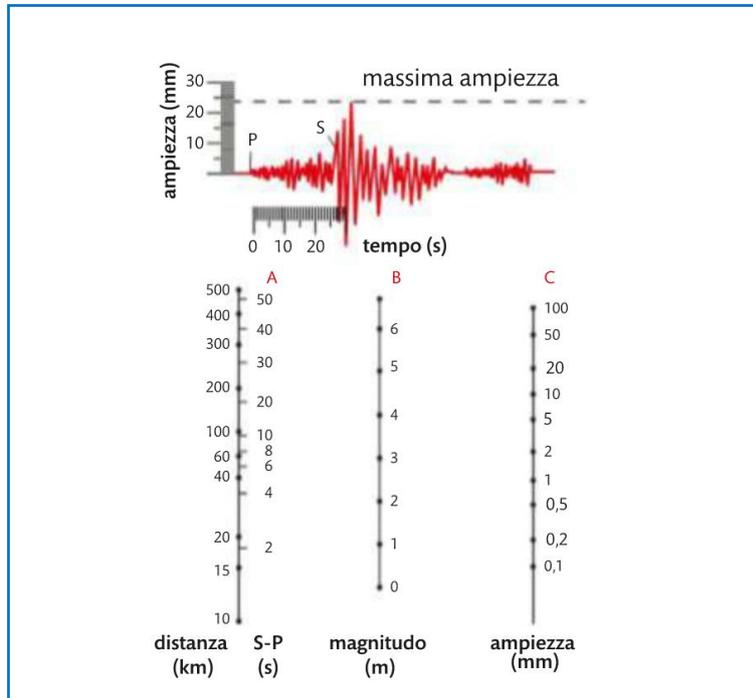
In questa semplice esperienza gli alunni potranno imparare a calcolare la magnitudo di un terremoto utilizzando un sismogramma, come quello della figura qui sotto.

### COSA TI SERVE

- un sismogramma (come quello in figura)
- una matita
- un righello

### COME SI FA

1. Si calcola il ritardo delle onde S rispetto alle onde P e si riporta il valore nella scala A (valori a destra della linea) che permette di conoscere, in base ad esso, la distanza dall'epicentro (valori a sinistra).
2. Si misura nel sismogramma l'ampiezza massima delle oscillazioni e si riporta il valore nella scala C.
3. Si congiungono i punti individuati nella scala che indica la distanza dall'epicentro e nella scala che indica l'ampiezza massima delle oscillazioni.
4. Il segmento tracciato intercetta la scala B in un punto che indica la magnitudo del terremoto.



Schema di un sismogramma (da Palmieri E.L e Parotto M. - # Terra edizione verde, Zanichelli, 2018)

### BIBLIOGRAFIA

Palmieri E.L e Parotto M. - # Terra edizione verde, Zanichelli, 2018)

## ONDE SISMICHE E SLINKY

Utilizzando una particolare molla (la Slinky) si possono 'generare' onde P e onde S. Con un estremo della molla fisso, è possibile generare un'onda longitudinale (onda P) comprimendo alcune spire dell'estremo libero, che vengono poi rilasciate istantaneamente. Il disturbo creato si trasmette lungo la slinky per successive compressioni e dilatazione delle spire con movimento parallelo alla direzione di propagazione. Con un estremo della molla fisso, è possibile anche generare un'onda trasversale (onda S) spostando verso l'alto o verso il basso oppure lateralmente una spira dell'altro estremo. Ciò genera uno spostamento delle spire perpendicolare alla direzione di propagazione del moto. Poiché il materiale è elastico e le spire sono connesse, come le singole particelle di un solido, il movimento di ciascuna spira si trasmetterà alla adiacente ed il disturbo si propagherà dalla sorgente all'ultima spira della slinky.



Molla slinky (da: <https://farelaboratorio.accademiadellescienze.it/esperimenti/scienze/78>)

### COSA TI SERVE

- una o più slinky
- cronometro
- nastro colorato

### COME SI FA

L'esperienza può essere effettuata da gruppi di studenti forniti di una molla (poggiata preferibilmente su un tavolo) e un cronometro: due studenti tendono le due estremità della molla (uno degli studenti deve tenere fissa la molla). Se a un estremo, lo studente con le dita comprime tre o quattro spire della molla, il rilascio improvviso produrrà un movimento di compressione e dilatazione che si propagherà lungo tutta la molla. Ogni volta che viene raggiunta l'estremità della molla, l'onda così prodotta viene riflessa e percorrerà più volte l'intera lunghezza della molla. L'oscillazione delle spire, indotta dall'impulso di compressione, è parallela alla direzione di spostamento dell'impulso stesso. Questa modalità di propagazione è analoga a quella di un'onda P o prima (o longitudinale).

Se invece, si pizzica una spira secondo una direzione perpendicolare alla lunghezza della molla e se la si lascia improvvisamente, si genera un impulso che si propaga trasversalmente alla sua direzione di spostamento. Questa modalità di propagazione è analoga a quella di un'onda S, o seconda (o trasversale). Con del nastro colorato applicato ad una spira, si potrà notare che è l'onda a propagarsi e non le spire a spostarsi lungo la molla. Utilizzando un cronometro si può inoltre verificare che la velocità di spostamento degli impulsi lungo la molla è sensibilmente più grande per gli impulsi longitudinali (onde P) rispetto a quelli trasversali (onde S).

## **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

## **SITOGRAFIA**

(<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/78>)

## LA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

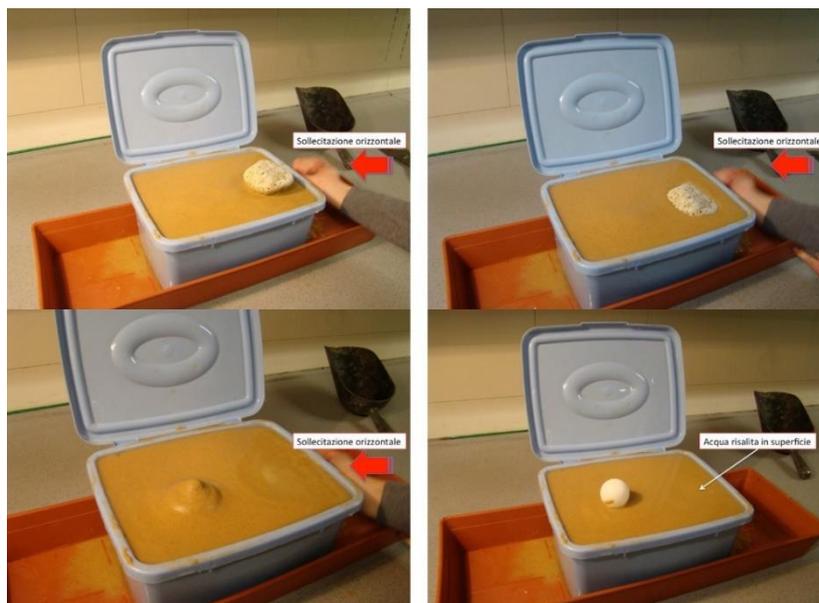
La liquefazione è uno dei fenomeni che può essere innescato da un terremoto in zone con terreni caratterizzati da depositi sabbiosi e/o sabbioso-limosi (come ad esempio le pianure alluvionali o le aree costiere). In questi depositi, generalmente non consolidati e saturi di acqua (che è incompressibile), lo scuotimento legato al verificarsi di un terremoto può causare il passaggio del terreno dallo stato solido a quello liquido, con gravi conseguenze in caso di presenza di fabbricati al di sopra di esso.

### COSA TI SERVE

- 1 contenitore in plastica (o secchiello), non rigido
- 1 paletta
- sabbia monogranulare
- 1 sasso di almeno 4-5 cm di diametro (con base piatta)
- 1 sottovaso grande
- acqua
- una pallina da ping-pong (facoltativa)

### COME SI FA

Disporre il contenitore di plastica sul sottovaso, in modo da arginare un'eventuale fuoriuscita di acqua in eccesso dal contenitore durante l'esperienza. Riempire il contenitore di acqua per almeno la metà. Versare la sabbia nell'acqua gradualmente. Procedere in questo modo (aggiungendo altra acqua se necessaria) fino a ottenere una sabbia completamente satura (l'acqua non deve fuoriuscire dalla sabbia ma al tempo stesso la sabbia deve essere completamente bagnata e satura). Inserire la pallina da ping pong all'interno della sabbia satura (simula la presenza di un serbatoio nel terreno). Livellare la superficie della sabbia con le mani fino a renderla piana e quindi adagiare il sasso sulla superficie. Provare a spingere il sasso verso il basso con entrambe le mani e osservare e descrivere il comportamento della sabbia.



Fasi dell'esperienza 8da: <https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/82>

Sollecitare ora il terreno orizzontalmente, colpendo il contenitore con la mano ripetutamente. Osservare cosa accade al sasso posto sulla superficie e alla pallina da ping pong ubicata nella sabbia. La sabbia immersa in acqua, dal punto di vista statico, è compatta e si comporta come se fosse un solido o quasi, quindi anche spingendo il sasso verso il basso, questo non affonda.

Se vengono prodotte delle sollecitazioni di taglio cicliche, si azzerava la resistenza al taglio. Il terreno non è più in grado di sorreggere il sasso (la casa) sovrastante che 'affonda'. Al tempo stesso la pallina da ping pong (serbatoio) non è più tenuta dal carico della sabbia sovrastante e può risalire attraverso la sabbia 'liquida'.

## **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

## **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademiascienze.it/esperimenti/scienze/82>

## MONTAGNE “FAI DA TE”

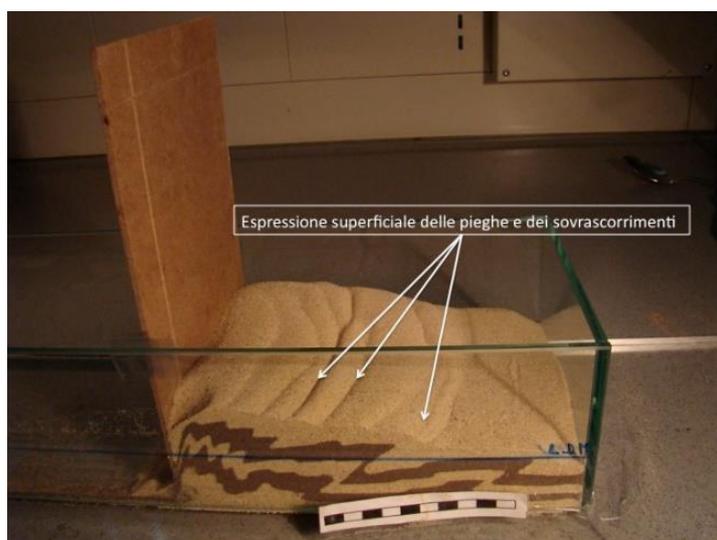
Questa esperienza illustra agli alunni in modo semplice perché si forma una catena montuosa e cosa succede ai materiali coinvolti. Partendo da una situazione di materiali (rocce) non deformate (strati orizzontali che riproducono il processo di sedimentazione), si applica una spinta (forza orizzontale) che simula la collisione tra i continenti. Si osserva come i diversi strati di sabbia (le rocce) si sollevano e si deformano in pieghe e faglie.

### COSA TI SERVE

- 1 scatola di plastica trasparente (per es. con una base di 50 cm x 20 cm, e un'altezza di 20 cm)
- 2 tavolette di legno che siano larghe quanto il lato minore della scatola (misurato internamente alla scatola)
- un sacchetto di sabbia asciutta di colore chiaro
- un sacchetto di sabbia asciutta colorata
- colorante per la sabbia
- macchinetta fotografica/telecamera

### COME SI FA

Si dispone la prima tavola di legno all'interno della scatola trasparente, poggiata parallelamente a uno dei due lati corti della scatola. Utilizzando l'altra tavola, si dispongono i due tipi di sabbia diversamente colorata a strati alterni (per riprodurre una stratificazione originaria). Ogni strato di sabbia deve essere pareggiato (reso orizzontale) prima dell'aggiunta dello strato superiore. Si inizia a spingere con la tavola inserita nella scatola. Questo processo modella la compressione che avviene quando due placche litosferiche collidono. Man mano che la spinta (compressione) agisce, si osserverà come gli strati di sabbia si piegano (deformano) assumendo una geometria che è tipica delle catene montuose definite 'a pieghe e sovrascorrimenti'.



Risultato dell'esperimento (da: <https://farelaboratorio.accademiadelllescienze.it/esperimenti/scienze/74>)

Si osserverà come la superficie della sabbia aumenti il suo livello, avviene cioè un sollevamento, che si oppone alla forza di gravità. Questo spiega perché oggi nelle catene montuose alte migliaia di metri si ritrovano fossili di organismi un tempo vissuti in mare. E' stato proprio il processo di orogenesi a portarli a quote così elevate.

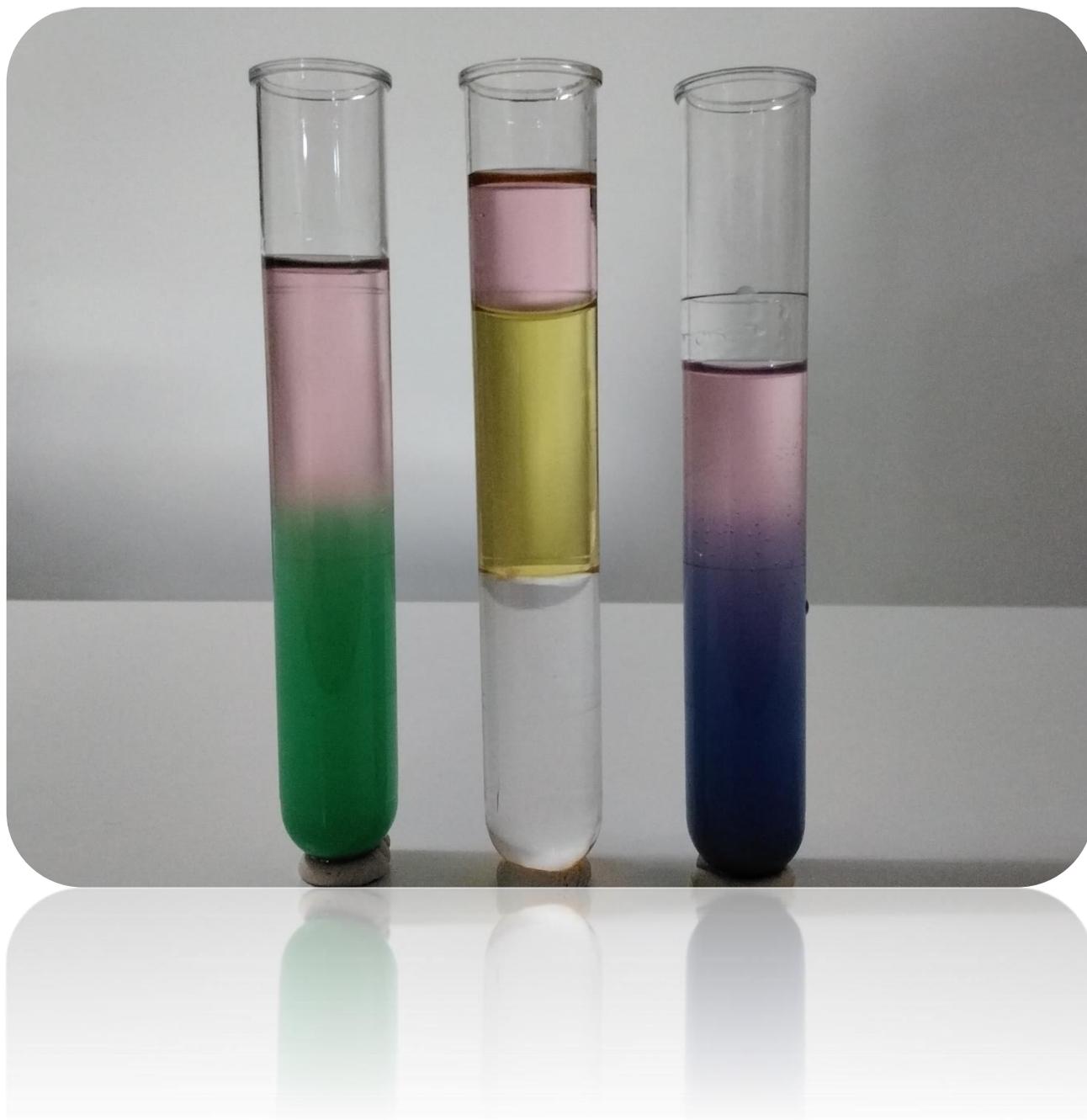
## **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

## **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/74>

# CHIMICA



## CUBO DI GHIACCIO SOMMERSO

Questa semplice esperienza serve a far comprendere agli alunni che liquidi diversi hanno densità diversa, come nel caso dell'acqua e dell'alcool etilico.

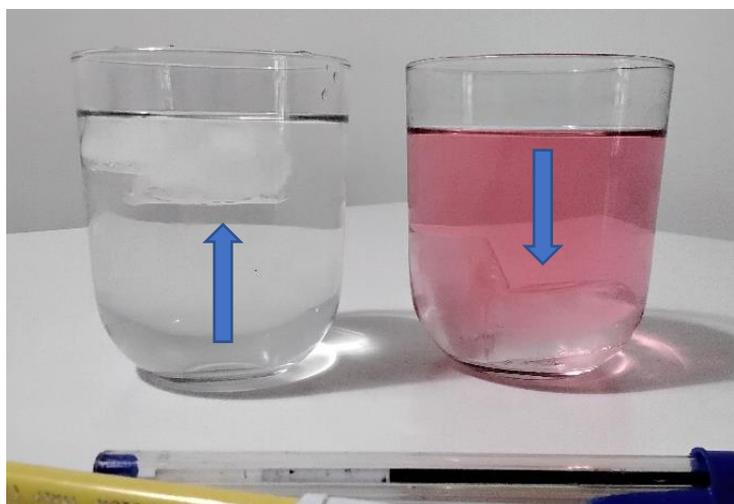
L'acqua ha una densità di  $1 \text{ g/cm}^3$  a  $25^\circ\text{C}$ , cioè un grammo di acqua occupa un volume di un  $\text{cm}^3$ . Le sostanze meno dense dell'acqua galleggiano in acqua, mentre le sostanze più dense dell'acqua affondano. Lo stesso vale anche per altri liquidi, come l'alcool etilico che ha una densità pari a  $0,79 \text{ g/cm}^3$ . In questo esperimento si osserverà che un cubetto di ghiaccio, che ha una densità pari a  $0,92 \text{ g/cm}^3$ , galleggia in acqua ma affonda nell'etanolo.

## COSA TI SERVE

- alcool etilico (etanolo)
- acqua distillata
- 2 cubetti di ghiaccio

## COME SI FA

In un bicchiere da 250 mL versare 100 mL di acqua, mentre in un secondo bicchiere da 250 mL si versano 100 mL di etanolo. Contemporaneamente si aggiungono, nei due recipienti, i cubetti di ghiaccio (uno per ogni bicchiere). Si osserva che nel bicchiere contenente acqua il cubetto di ghiaccio galleggia, mentre in quello contenente etanolo il cubetto affonda.



Cubi di ghiaccio immersi nell'acqua e nell'alcol

## BIBLIOGRAFIA

Superchi S., Nardiello M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana. Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## ANALISI DI UNA SOSTANZA PURA

In questo esperimento gli alunni potranno verificare che l'ossido di mercurio, polvere di colore rosso-arancio, in seguito al riscaldamento, si decompone in due componenti, mercurio e ossigeno, secondo la seguente reazione:



## COSA TI SERVE

- ossido di mercurio (HgO)
- provetta pirex
- pinza di legno
- fuscello di saggina
- Bunsen
- spatolina

## COME SI FA

Introdurre nella provetta, con la spatolina, una piccola quantità di ossido di mercurio (HgO): Mediante la pinza di legno, riscaldare il fondo della provetta sulla fiamma del Bunsen. Dopo circa 5 minuti avvicinare all'apertura della provetta un fuscello di saggina, che brucia senza fiamma. Interrompere il riscaldamento e osservare le pareti della provetta dopo il raffreddamento: si formeranno goccioline di colore grigio (mercurio liquido).

## BIBLIOGRAFIA

- Posca V. Dimensione chimica - Atomi e molecole – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011  
Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011

## CROMATOGRAFIA SU CARTA

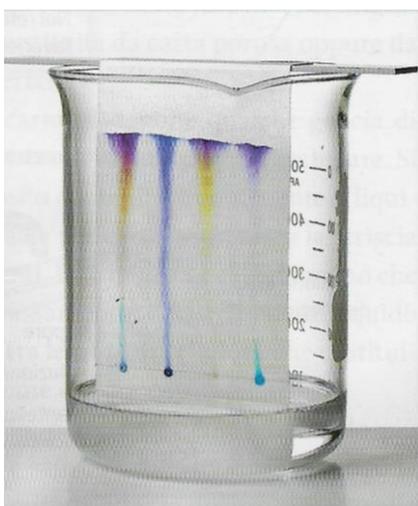
In questo sperimento gli alunni potranno separare i componenti di una miscela omogenea. La tecnica si basa sulla capacità che hanno alcuni solventi di risalire per capillarità lungo una striscia di carta da filtro trascinando con sé i diversi soluti.

### COSA TI SERVE

- una striscia di carta filtro
- forbici
- righello
- becher graduato
- vetrino da orologio
- tre penne di colori diversi (per es.: rosso, nero e blu)
- acetone

### COME SI FA

Utilizzando il righello e una matita, traccia una riga a circa un centimetro dalla base della carta filtro. Disegna sulla riga a distanze regolari tre pallini di colore diverso. Versare nel becker l'acetone fino ad un livello tale che, una volta immersa la striscia di carta filtro, i pallini disegnati sulla carta non tocchino il liquido. Coprire il becker con il vetrino da orologio. Si osserva che man mano che l'acetone risale lungo la striscia di carta a contatto con l'inchiostro forma una miscela omogenea. La miscela risalendo lungo la carta trascina più in alto i soluti con maggiore solubilità, mentre quelli con solubilità minore si arrestano per primi.



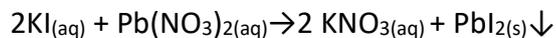
Cromatografia su carta (da Posca V e Fiorani T., Chimica più, Ed. Zanichelli, 2020)

### BIBLIOGRAFIA

- Posca V. Dimensione chimica - Atomi e molecole – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011  
Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011  
Posca V. e Fiorani T., Chimica più, Ed. Zanichelli, 2020

## VERIFICA DELLA LEGGE DI LAVOISIER

Questo esperimento permetterà agli alunni di verificare la legge di conservazione della massa attraverso una reazione chimica che porta alla formazione di un precipitato:



## COSA TI SERVE

- due becher da 50 mL
- bilancia analitica
- cilindro graduato da 10 mL
- spatolina
- vetrino da orologio
- nitrato di piombo (II)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- ioduro di potassio (KI)
- acqua distillata

## COME SI FA

Porre all'interno di un becher una punta di spatolina di nitrato di piombo e nell'altro una punta di spatolina di ioduro di potassio. A ciascun becher aggiungere 5 mL di acqua distillata. Agitare fino a completa solubilizzazione. Portare i due becher sul piatto della bilancia e prendere nota della massa complessiva ( $m_1$ ). Quindi versare con cura la soluzione di nitrato di piombo in quella di ioduro di potassio. Osservare la formazione del precipitato: lo ioduro di piombo ( $\text{PbI}_2$ ), di colore giallo. Prendere nota della massa complessiva del becher contenente le due soluzioni più il becher vuoto ( $m_2$ ). Verificare se è stata rispettata la legge di Lavoisier.

## BIBLIOGRAFIA

Posca V. Dimensione chimica - Atomi e molecole – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011

Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011

## SAGGI ALLA FIAMMA

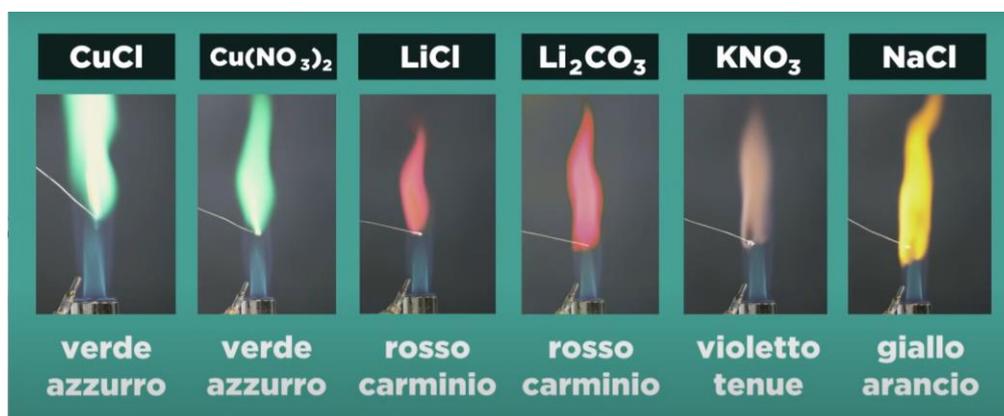
Il saggio di colorazione alla fiamma si basa sulla proprietà di alcuni metalli (in particolare alcalini e alcalino-terrosi) e dei rispettivi sali, se riscaldati, di impartire colorazioni caratteristiche alla fiamma ossidante del Bunsen. Il diverso colore della fiamma si giustifica ammettendo che l'elettrone nei diversi atomi, ritornando nel livello energetico inferiore, emette un valore diverso di energia ovvero con una diversa lunghezza d'onda, e quindi di colore diverso.

## COSA TI SERVE

- Bunsen
- Bacchetta di vetro con filo di nichel-cromo
- spatoline
- Vetrini da orologio
- Alcuni sali di potassio, sodio, litio, rame
- Soluzione concentrata di acido cloridrico (HCl)

## COME SI FA

Prelevare con una spatolina piccole quantità di sali e disporli nei vetrini da orologio. Accendere il Bunsen e portare il filo di nichel-cromo alla base della fiamma ossidante. Se questa subisce un cambiamento di colore, si deve purificare il filo immergendolo nella soluzione di HCl e poi portandolo di nuovo alla fiamma; ripetere l'operazione fino a quando la fiamma sarà incolore. Bagnare il filo di nichel-cromo con la soluzione di HCl e fare aderire alcuni cristalli del primo sale in analisi. Portare il filo alla base della fiamma ossidante e osservare il colore. Purificare il filo e ripetere l'operazione con tutti i sali disponibili e completare una tabella.



Saggi alla fiamma (da video in <https://online.scuola.zanichelli.it/chimicainlaboratorio>)

## BIBLIOGRAFIA

Posca V. Dimensione chimica - Atomi e molecole – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011  
Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011

## SITOGRAFIA

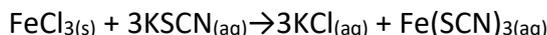
<https://online.scuola.zanichelli.it/chimicainlaboratorio>)

## SEGNALI DI AVVENUTA REAZIONE CHIMICA

L'esecuzione di una serie di esperimenti illustrerà agli alunni i segnali che indicano una reazione chimica.

### PRIMA REAZIONE

Reazione tra soluzione acquosa di tiocianato di potassio e soluzione acquosa di cloruro ferrico:



In seguito alla reazione si forma tiocianato ferrico, un composto dal caratteristico colore rosso scuro.

### SECONDA REAZIONE

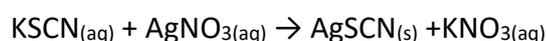
Reazione tra carbonato di calcio e soluzione acquosa di acido cloridrico:



La reazione produce effervescenza e si forma diossido di carbonio allo stato gassoso.

### TERZA REAZIONE

Reazione tra soluzione acquosa di tiocianato di potassio e soluzione acquosa di nitrato di argento:



Al termine di questa reazione si forma un precipitato che è costituito da un composto insolubile, il tiocianato di argento.

## COSA TI SERVE

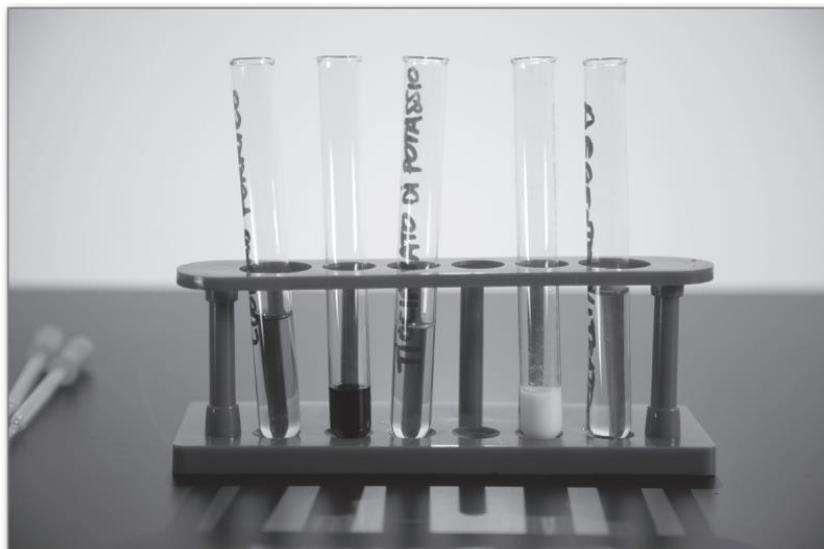
- sette provette e un porta-provette
- due pipette
- un becher
- soluzione acquosa di tiocianato di potassio
- soluzione acquosa di cloruro ferrico
- carbonato di calcio
- soluzione acquosa di acido cloridrico
- soluzione acquosa di nitrato di argento
- guanti protettivi

## COME SI FA

Per il primo esperimento, preleviamo con una pipetta una piccola quantità di soluzione acquosa di tiocianato di potassio e la versiamo in una provetta, poi aggiungiamo la soluzione acquosa di cloruro ferrico. Il prodotto della reazione è il tiocianato ferrico  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  di colore rosso scuro.

Per la seconda reazione, versare una piccola quantità di carbonato di calcio in un becher e aggiungiamo una piccola quantità di soluzione acquosa di acido cloridrico. La reazione darà luogo ad una effervescenza con liberazione di diossido di carbonio  $\text{CO}_2$ .

Infine, per la terza reazione, preleviamo con una pipetta una piccola quantità di soluzione acquosa di tiocianato di potassio e la immettiamo in una provetta e poi immettiamo anche una piccola quantità di soluzione acquosa di nitrato di argento. Si formerà un composto più denso e biancastro, il tiocianato d'argento  $\text{AgSCN}$ , un precipitato che indica l'avvenuta reazione chimica.



Soluzioni acquose contenute nelle provette (da Righetti M., Tottola F., Allegrezza A. Elementi di chimica – guida per l'insegnante, Ed. A. Mondadori Scuola)

## **BIBLIOGRAFIA**

(Righetti M., Tottola F., Allegrezza A. Elementi di chimica – guida per l'insegnante, Ed. A. Mondadori Scuola, 2014

## ARCOBALENO IN PROVETTA

Con questo esperimento si vuole dimostrare che ad un gradiente di concentrazione corrisponde anche un gradiente di densità. Il fenomeno verrà sfruttato per ottenere la stratificazione di porzioni di liquidi colorati a densità decrescente in una provetta, con un effetto multicolor (“arcobaleno”).

### COSA TI SERVE

- acqua distillata
- cloruro di sodio
- coloranti alimentari
- 4 becher o bicchieri (anche di plastica, purché trasparenti)
- Contagocce
- bacchette per agitare
- cucchiaino
- provette e porta provette
- bilancia tecnica e vaschetta pesa solidi
- matracci tarati da 100 ml (o altri recipienti tarati per la misura del volume)

### COME SI FA

Se si dividono gli alunni in quattro gruppi, ogni gruppo pesa prima il recipiente vuoto. Introduce una quantità di NaCl fissata (pesata su una vaschetta di plastica) diversa per ogni gruppo e la porta a volume fino a 100 ml con acqua distillata. Ripesando il recipiente contenente la soluzione si determina la massa della soluzione per differenza tra le due pesate. Si ricava poi la densità della soluzione eseguendo il rapporto  $M/V$ . Si versano le soluzioni così ottenute all’interno di altrettante provette e poi si aggiunge ad ognuna di esse del colorante alimentare (un colore diverso per ogni provetta). Si procede quindi, con l’aiuto di una pipetta, a stratificare le soluzioni colorate procedendo per densità decrescente all’interno di una provetta. Il risultato finale sarà un arcobaleno in provetta.



soluzioni stratificate

(da <https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/5>)

### BIBLIOGRAFIA

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

### SITOGRAFIA

<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/5>

## **SUBLIMAZIONE DELLO IODIO**

In questo esperimento gli alunni osserveranno come alcuni solidi molecolari apolari, sottoposti a riscaldamento, non formano un liquido ma passano direttamente allo stato di vapore, fenomeno noto come sublimazione.

### **COSA TI SERVE**

- Bunsen
- capsula di porcellana
- imbuto di vetro
- cotone idrofilo
- pinzetta di metallo
- treppiede con reticella di porcellana
- iodio in scaglie  $I_{2(s)}$

### **COME SI FA**

Prendere con la pinzetta qualche cristallo di iodio e metterlo nella capsula. Tappare con il cotone idrofilo l'imbuto e capovolgerlo sopra la capsula di porcellana. Quindi porre la capsula sul Bunsen e scaldarlo a piccola fiamma per due minuti. Lo iodio solido (di colore grigio) passerà direttamente allo stato di vapore (di colore violetto). Dopo aver spento il Bunsen, sollevare l'imbuto e osservare attentamente le pareti interne dell'imbuto, dove si formano alcuni cristalli di iodio in seguito al fenomeno del brinamento, cioè quando i vapori caldi dello iodio toccano le pareti fredde dell'imbuto.

### **BIBLIOGRAFIA**

Posca V. Dimensione chimica - Atomi e molecole – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011

Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011

## UNA REAZIONE CHE SVILUPPA CALORE

La prima parte di questo esperimento mostra agli alunni una reazione fortemente esotermica tra l'ossido di calcio (CaO) nota anche come calce viva e l'acqua (H<sub>2</sub>O), nel corso della quale si forma idrossido di calcio Ca(OH)<sub>2</sub> o calce spenta. La calce viva è corrosiva pertanto si consiglia di procedere con cura, utilizzando guanti ed occhiali di protezione. Nella seconda parte dell'esperimento si svilupperà calore durante la dissociazione di un sale (CaCl<sub>2</sub>) in cationi e anioni.

### COSA TI SERVE

- calce viva, CaO (ossido di calcio)
- cloruro di calcio, CaCl<sub>2</sub>
- acqua distillata
- un termometro
- un becher

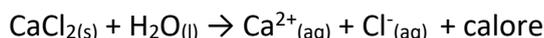
### COME SI FA

Prima parte. Per In un recipiente contenente 100 g di CaO ed un termometro, sistemato in modo tale da toccare il fondo del becher, si versano goccia a goccia circa 25 mL di H<sub>2</sub>O distillata. Immediatamente la temperatura sale e nel giro di pochi secondi raggiunge i 100°C e si forma una soluzione di Ca(OH)<sub>2</sub>.



Dalla calce viva si forma la calce spenta con sviluppo di calore.

Seconda parte. Si ripete l'esperimento adoperando 100 g di CaCl<sub>2</sub> anidro e 25 mL di acqua distillata: ancora una volta si registra una variazione della temperatura del sistema che raggiunge i 68°C.



Quest'ultima reazione è proprio quella che viene sfruttata negli impacchi caldi del pronto soccorso.

### BIBLIOGRAFIA

Superchi S., Nardiello M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana. Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## UNA REAZIONE CHE ASSORBE CALORE

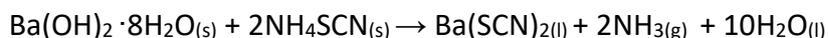
Alcune reazioni chimiche sono accompagnate da assorbimento di calore e abbassamento della temperatura; tali reazioni sono dette endotermiche.

### COSA TI SERVE

- Idrossido di bario,  $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
- Tiocianato di ammonio,  $\text{NH}_4\text{SCN}$
- Nitrato di ammonio,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- Nitrato di sodio,  $\text{NaNO}_3$
- un becher
- un termometro
- acqua distillata

### COME SI FA

Si mescolano accuratamente 15 g di idrossido di bario  $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  con 5 g di tiocianato di ammonio  $\text{NH}_4\text{SCN}$  nel becher. Nel giro di pochi secondi si percepisce chiaramente un odore di ammoniaca e la liquefazione della miscela di solidi porta la temperatura, in pochi secondi, da  $+20^\circ\text{C}$  a  $-15^\circ\text{C}$ . Dal termometro immerso nel becher sarà possibile leggere la temperatura, inoltre il becher stesso sarà gelato. Questo esperimento è rappresentato dalla seguente reazione endotermica:



Inoltre si possono sciogliere circa 20 g di nitrato di sodio,  $\text{NaNO}_3$  oppure 20 g di nitrato di ammonio,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  in alcuni mL di acqua distillata e, anche in questi casi, si può osservare in pochi secondi un abbassamento della temperatura da circa  $25^\circ\text{C}$  a circa  $-3^\circ\text{C}$ . Le reazioni alla base del processo di raffreddamento sono:



L'ultima reazione è proprio quella che viene sfruttata negli impacchi freddi del pronto soccorso.

### BIBLIOGRAFIA

Superchi S., Nardiello M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana. Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## **INDICATORE UNIVERSALE DI PH CON ESTRATTO DI CAVOLO ROSSO**

Questa attività laboratoriale consentirà agli alunni di preparare un indicatore universale di pH utilizzando l'estratto di foglie di cavolo rosso.

### **COSA TI SERVE**

- foglie di cavolo rosso
- un pentolino
- 200 mL di acqua distillata (o 200 mL di etanolo alimentare)
- un colino
- un imbuto
- una bottiglietta di vetro con tappo
- un foglio di carta assorbente
- un bicchiere
- una pinzetta
- forbici

### **COME SI FA**

Tagliare a pezzetti una o due foglie di cavolo rosso e metterle in un pentolino, aggiungere circa 200 mL di acqua. Porre sul fuoco e arrivati al punto di ebollizione lasciare per 20 minuti a sobbollire. Se si usa alcol etilico puro si deve lasciare macerare le foglie a temperatura ambiente per alcune ore. Filtrare la soluzione su un colino (preferibilmente di plastica) quindi attraverso un imbuto versare in una bottiglia di vetro con tappo. La soluzione è stabile per parecchio se tenuta in frigorifero. La soluzione etanolica è più stabile e dura molti mesi in frigorifero. Se si desidera preparare delle cartine indicatrici con la soluzione di cavolo si riempie un bicchiere di vetro con parte della soluzione e vi si immergono delle striscioline di carta assorbente larghe 1 cm e lunghe 5 cm preventivamente ritagliate dal foglio di carta. Si prelevano le striscioline umide e si lasciano seccare all'aria su un piano pulito ed asciutto, possibilmente di materiale inerte (plastica, melamminico) o su un piatto. Una volta ben asciutte le striscioline vanno conservate in una scatola al buio, in luogo fresco e non umido.

### **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

### **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/9>

## PREPARAZIONE DI UN SALE

Con questo esperimento gli alunni potranno preparare un sale mediante una reazione di neutralizzazione tra una soluzione di un acido e la soluzione di una base.

### COSA TI SERVE

- becher da 100 mL
- bacchetta di vetro
- contagocce
- cilindro graduato
- capsula di porcellana
- Bunsen
- provetta
- bacchetta di vetro con filo nichel-cromo
- spatolina
- indicatore blu di bromotimolo (colore giallo con  $\text{pH} < 7$  e colore blu con  $\text{pH} > 7$ )
- soluzioni di: acido cloridrico  $\text{HCl}$  1 M; idrossido di sodio  $\text{NaOH}$  1 M; nitrato di argento  $\text{AgNO}_3$  1 M

### COME SI FA

Utilizzando il cilindro graduato, versare nel becher 20 mL della soluzione di acido cloridrico e aggiungere 2 gocce di blu di bromotimolo (soluzione colore arancio). Aggiungere goccia a goccia, alla soluzione di acido cloridrico, la soluzione di idrossido di sodio e contemporaneamente agitare con la bacchetta di vetro, tenendo sotto controllo la limpidezza della soluzione. Quando la soluzione assume il colore del pH di viraggio (verde), cessare di aggiungere la soluzione di idrossido di sodio. Osservare: si è formato un sale (solubile) e acqua.

Adesso prelevare con il cilindro graduato una piccola quantità di soluzione dal becher e versatela nella capsula di porcellana. Scaldare con il Bunsen fino a completa evaporazione ma evitare che la soluzione raggiunga la temperatura di ebollizione. Rimarrà nella capsula il sale (giallo-arancio).

Accendere il Bunsen e portare il filo di nichel-cromo alla fiamma ossidante. Se questa subisce un cambiamento di colore si deve purificare il filo immergendolo nella soluzione di  $\text{HCl}$  e poi portandolo di nuovo alla fiamma. Ripetere l'operazione fino a quando la fiamma non appare incolore. Bagnare il filo di nichel-cromo con  $\text{HCl}$  e fare aderire un granellino del sale. Portare il filo alla fiamma ossidante e osservare il colore. Dal colore (giallo-arancio) della fiamma si evince che il sale è cloruro di sodio ( $\text{NaCl}$ ).

Utilizzando la spatolina, prelevare dalla capsula una piccola quantità di sale e inserirla in una provetta. Aggiungere una piccola quantità di acqua distillata e agitare. Utilizzando il cilindro graduato, versare nella provetta qualche mL della soluzione di nitrato d'argento. Si potrà osservare la formazione di un precipitato (cloruro d'argento) in seguito ad una reazione di doppio scambio.

### BIBLIOGRAFIA

Posca V. Dimensione chimica – Reazioni chimiche – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011

Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011

## TITOLAZIONE ACIDO-BASE

Questo esperimento consiste nell'aggiungere alla soluzione di cui si vuole determinare la concentrazione (soluzione da titolare) crescenti volumi di una soluzione a concentrazione nota (soluzione titolante), interrompendo l'aggiunta quando si raggiunge il punto di equivalenza che può essere evidenziato sperimentalmente dal viraggio di un indicatore opportunamente scelto.

### COSA TI SERVE

- buretta
- agitatore o bacchetta di vetro
- becher
- imbuto
- spatolina
- vetrino da orologio
- cilindro graduato
- indicatore blu di bromotimolo (colore giallo con  $\text{pH} < 7$  e colore blu con  $\text{pH} > 7$ )
- spruzzetta con acqua distillata
- soluzione 1 N di acido cloridrico HCl, idrossido di sodio NaOH in pastiglie

### COME SI FA

Utilizzando la spatolina introdurre nel becher tre pastiglie di NaOH e aggiungere 100 mL di acqua distillata ( $V_B$ ) utilizzando il cilindro graduato. Agitare con la bacchetta di vetro. Dopo che l'idrossido di sodio è andato in soluzione, aggiungere tre o quattro gocce di blu di bromotimolo ed agitare in modo da rendere omogenea la diffusione. Utilizzando l'imbuto riempire la buretta con la soluzione di HCl fino al volume di 50 mL. Porre il becher contenente la soluzione di NaOH sotto la buretta e aprire il rubinetto in modo che la soluzione di HCl defluisca goccia a goccia. Agitare contemporaneamente con la bacchetta di vetro o con l'agitatore. La soluzione inizierà lentamente a cambiare colore e appena verrà raggiunto il colore corrispondente al punto di viraggio (verde) arrestare il deflusso. Leggere il livello a cui è arrivata la soluzione di HCl nella buretta e annotare il volume ( $V_A$ ) della soluzione di HCl utilizzato.

### BIBLIOGRAFIA

Posca V. Dimensione chimica – Reazioni chimiche – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011

Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011

## **SCRITTURA MAGICA**

Questa semplice esperienza costituisce un semplice sistema per scrivere testi che possono essere letti solo dopo un trattamento chimico della carta. Si basa sulla capacità delle soluzioni diluite di iodio di colorare di blu intenso la carta. Infatti la cellulosa presente nel foglio si combina con lo iodio formando un complesso di iodio-cellulosa di colore blu-porpora. Invece, l'acido ascorbico (vitamina C) del succo di limone reagendo con lo iodio lo trasforma nello ione ioduro, che non dà colorazione con la cellulosa. Quindi solo l'area ricoperta con il succo di limone rimane non colorata, a differenza del resto del foglio.

### **COSA TI SERVE**

- tintura di iodio
- limone
- foglio di carta
- una bacinella
- dell'acqua
- una tazza o un becher
- un pennello

### **COME SI FA**

Porre in una bacinella dell'acqua, riempiendola per metà, aggiungere 10 gocce di tintura di iodio e mescolare. Spremere un limone e versare il succo in una tazza, bagnare un pennello nel succo di limone e scrivere su un foglio di carta bianca, fare asciugare la scritta e quindi immergere il foglio all'interno della bacinella contenente la soluzione di tintura di iodio e acqua. Il foglio si colorerà di viola tranne che nella zona in cui è stato scritto il messaggio. Le parole sono evidenziate da un contorno scuro.

## **BIBLIOGRAFIA**

Superchi F., Caprioli M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica 2 – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana. Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## GALVANOSTEGIA

Con questo esperimento di galvanostegia gli alunni potranno osservare il processo elettrolitico realizzando la ramatura di un oggetto metallico.

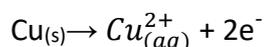
### COSA TI SERVE

- cotone idrofilo
- pinza metallica
- acetone
- soluzione di acido cloridrico
- soluzione di idrossido di sodio
- acqua distillata
- becher da 400 mL
- generatore di corrente continua
- fili elettrici con morsetti
- soluzione di solfato di rame (II)
- lamina di rame
- oggetto metallico in lega di ferro

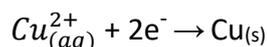
### COME SI FA

Prima di tutto pulire bene l'oggetto da ricoprire, con un batuffolo di cotone imbevuto di acetone, e quindi immergerlo in una soluzione di acido cloridrico e di seguito in una soluzione di idrossido di sodio, infine lavarlo con acqua distillata e asciugarlo con la carta. Utilizzando i fili elettrici e i morsetti collegare la lamina di rame e l'oggetto metallico rispettivamente al polo positivo e negativo del generatore di corrente continua. Immergere i due elettrodi nella soluzione di solfato di rame, evitando di tenere l'anodo e il catodo troppo vicini. Accendere il generatore di corrente continua e fare passare la corrente di circa 6 volt. Aspettare qualche minuto ruotando più volte l'oggetto da ricoprire, in modo che la deposizione sia uniforme. Si osserverà la deposizione di rame metallico sull'oggetto che funziona da catodo.

All'anodo si ha una semireazione di ossidazione:



Al catodo si ha la semireazione di riduzione:



### BIBLIOGRAFIA

Posca V. Dimensione chimica – Reazioni chimiche – edizione verde, Ed. D'Anna, 2011

Posca V. Dimensione chimica – edizione verde - Risorse per l'insegnante, Ed. D'Anna, 2011

## PREPARAZIONE DI UNA BIOPLASTICA

In questo esperimento gli alunni potranno realizzare una bioplastica a partire da amido di mais e glicerina. Per l'esecuzione di questa attività di laboratorio si raccomanda di lavorare sotto cappa e di utilizzare guanti ed occhiali di protezione.

### COSA TI SERVE

- 25 mL di acqua distillata
- 2,5 g di amido di mais
- 2,5 g di glicerina
- 3 mL di HCl 0,1 M
- 3 mL di NaOH 0,1 M
- Colorante alimentare
- Cartina al tornasole
- Becher
- Bacchetta di vetro
- Piastra riscaldante
- Vetrino da orologio
- stufa

### COME SI FA

In un becher da 100 mL si pesano 2.5 g di amido di mais e 2,5 g di glicerina, si aggiungono 25 mL di acqua e si mescola con una bacchetta di vetro: si ottiene una miscela lattiginosa opaca.

Si aggiungono 3 mL di HCl 0,1 M e si riscalda su piastra scaldante per alcuni minuti, mescolando. Durante il riscaldamento la miscela diventa più uniforme e trasparente, si forma un gel che si lascia raffreddare per alcuni minuti e poi si aggiunge goccia a goccia una soluzione di NaOH 0,1 M fino a neutralizzazione rivelata con la cartina al tornasole.

Quindi si aggiungono alcune gocce di colorante per alimenti e si mescola accuratamente: quanto ottenuto viene depositato in strato sottile su un contenitore adeguato, ad esempio su capsula di Petri o su un vetrino da orologio e si lascia asciugare a temperatura ambiente per un paio di giorni o in stufa a 100°C per 2 ore.

Si ripete la preparazione della bioplastica senza il glicerolo e si deposita sempre su strato sottile. Il confronto tra le proprietà del film ottenuto con e senza il glicerolo è rilevante per evidenziare la funzione plasticizzante del reagente.

Una volta asciugati, è possibile rimuovere delicatamente i film di bioplastica dai supporti usati per la deposizione: Il materiale ottenuto utilizzando il glicerolo come reagente è elastico e deformabile, ha quindi delle caratteristiche plastiche, mentre nel secondo caso il materiale è rigido e fragile, se sottoposto a deformazione si rompe.

### SITOGRAFIA

<http://www2.unibas.it/plschimicabasilicata/images/laboratori/AS20192020001.pdf>

## **IDROLISI BASICA DEL PET (POLIETILENTEREFTALATO)**

Questo esperimento consiste nel realizzare la degradazione chimica del PET per idrolisi. Per l'esecuzione di questa attività di laboratorio si raccomanda di lavorare sotto cappa e di utilizzare guanti ed occhiali di protezione.

### **COSA TI SERVE**

- 4.0 g di PET (0.024 mol/equiv. di estere)
- 35 mL di pentanolo
- 3.6 g di KOH
- HCl diluito (ca 1:10)
- pallone da 100 mL
- mantello riscaldante
- ancoretta magnetica
- imbuto di vetro
- cotone idrofilo
- beuta da 250 mL
- ghiaccio
- imbuto di Buchner

### **COME SI FA**

In un pallone da 100 mL munito di condensatore a ricadere vengono pesati 4.0 g di PET (0.024 mol/equiv. di estere; già fornito in pezzetti) a cui si aggiungono 35 mL di pentanolo e 3.6 g di KOH. Notare che il PET non si scioglie nel solvente. Usando il mantello riscaldante portare la miscela a riflusso, agitando di tanto in tanto manualmente. Dopo pochi minuti, comparirà una densa sospensione di solido bianco; se l'agitazione diventa impossibile sarà necessario aggiungere altro solvente. Continuare a scaldare a riflusso la miscela per 1h circa. Raffreddare quindi la miscela a temperatura ambiente, aggiungere al pallone un'ancoretta magnetica, addizionare sotto agitazione 25 mL di acqua per solubilizzare il solido bianco presente (sale dell'acido tereftalico). Trasferire quindi la miscela, attraverso un imbuto di vetro con un piccolo batuffolo di cotone, in un imbuto separatore. Separare la fase acquosa da quella organica raccogliendola in una beuta da 250 mL. Lavare la fase organica rimasta nell'imbuto con altri 25 mL di acqua. Separare la fase acquosa ed aggiungerla a quella raccolta precedentemente. A questo punto, aggiungere, lentamente e con cautela, HCl diluito (ca 1:10) fino ad acidificare la miscela (se l'acido cloridrico viene aggiunto troppo velocemente, l'acido tereftalico precipita formando cristalli troppo fini per poter essere filtrati in maniera semplice). Raffreddare quindi la miscela ottenuta in un bagno di ghiaccio, per far precipitare tutto l'acido tereftalico. Procedere quindi alla filtrazione con imbuto di Buchner del solido bianco ottenuto. Lasciare asciugare il solido, pesarlo e calcolare la resa.

### **SITOGRAFIA**

<http://www2.unibas.it/plschimicabasilicata/images/laboratori/AS20192020001.pdf>

## **IDROLISI PLA (ACIDO POLILATTICO)**

Con questo esperimento gli alunni potranno realizzare la degradazione chimica per idrolisi dell'acido polilattico (PLA). Si raccomanda di procedere sotto cappa e di utilizzare guanti ed occhiali di protezione.

### **COSA TI SERVE**

- 5 g PLA
- 10 mL di 6 M HCl
- 100 mL di 1.4 M NaOH in 1:1 etanolo/acqua
- beuta da 250 mL
- cilindro graduato
- ancoretta magnetica
- piastra riscaldante
- ghiaccio
- cartina tornasole
- imbuto
- spruzzetta

### **COME SI FA**

Tagliare la bioplastica in pezzi piccoli con le forbici. Più piccoli sono i pezzi, più veloce è la reazione. Pesare 5 g di pezzi di PLA e metterli nella beuta da 250 mL; Misurare, utilizzando il cilindro, 100 mL della soluzione di NaOH 1.4 M in etanolo/acqua 1:1 e aggiungerli alla plastica nella beuta. Aggiungere l'ancoretta magnetica e mettere in agitazione la soluzione sulla piastra riscaldante fino circa 90°C (ridurre il calore se comincia a bollire troppo vigorosamente). Riscaldare e agitare la soluzione fino a completa scomparsa dei pezzetti di PLA. La temperatura dovrebbe essere 80°C – 90°C.

Una volta che i pezzetti di plastica si sono solubilizzati, rimuovere la beuta dalla piastra e metterla in un bagno di ghiaccio fino a raggiungere circa 60°C. La miscela ottenuta è il "PLA idrolizzato". Usando la cartina al tornasole valutare il pH della miscela. Aggiungere lentamente 50 gocce di HCl 6 M nella beuta, mescolare bene e ricontrollare il valore del pH mediante la cartina al tornasole. Il pH finale deve essere compreso tra 4 e 5. Al valore di pH compreso tra 4 e 5 nella soluzione saranno presenti NaCl e acido lattico. Usando un imbuto trasferire la soluzione in una spruzzetta.

Spruzzare la soluzione su una mattonella o una superficie sporca e pulire con un foglio di carta per verificare l'azione detergente.

### **SITOGRAFIA**

<http://www2.unibas.it/plschimicabasilicata/images/laboratori/AS20192020001.pdf>

## **SINTESI DEL NYOLON**

In questo esperimento gli alunni realizzeranno la sintesi del nylon, un polimero largamente utilizzato come fibra nell'industria tessile. Infatti, il nylon viene prodotto industrialmente dall'acido adipico e dall'esametildiammina. Si raccomanda di utilizzare guanti ed occhiali di protezione.

### **COSA TI SERVE**

- acqua distillata
- esametildiammina
- becher da 50 mL
- idrossido di sodio (NaOH) 20 g
- cloruro di adipole
- gancio di filo di rame
- carta assorbente

### **COME SI FA**

Si versano circa 30 mL di una soluzione acquosa di esametildiammina al 5% (che si ottiene sciogliendo 5 g della diammina in 100 mL di acqua) in un becher da 50 mL. Si aggiungono 10 gocce di una soluzione acquosa di NaOH al 20% (si prepara sciogliendo 20 g di idrossido di sodio in 100 mL di acqua) e poi con cautela si aggiungono 10 mL di una soluzione al 5% di cloruro di adipole in cicloesano (ottenuta sciogliendo 5 g di cloruro di adipole in 100 g di cicloesano), versando questa seconda soluzione lungo la parete del becher che va tenuto leggermente inclinato. I liquidi non si mescolano e formano due strati e all'interfaccia liquido-liquido si verifica l'immediata formazione di una pellicola di polimero. Per mezzo di un gancio fatto di filo di rame (un tratto di filo della lunghezza di 15 cm piegato ad un estremo) si staccano delicatamente dalle pareti del bicchiere i fili di polimero. Successivamente si aggancia la massa al centro e si solleva lentamente il filo in modo che il nylon si formi in continuo producendo un filamento che può essere tirato fuori dal becher per alcuni metri. Il filo può rompersi se lo si tira troppo velocemente. Infine si lava più volte il nylon così ottenuto con acqua e lo si lascia asciugare su un pezzo di carta assorbente. Per mezzo del filo metallico si agita energeticamente il resto del sistema bi-fasico così da provocare la formazione di altro nylon che si lascia depositare sul fondo. Quindi si elimina tutto il liquido soprastante, si lava il polimero con acqua ed infine lo si lascia asciugare su carta assorbente.

### **BIBLIOGRAFIA**

Superchi S., Nardiello M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana (scheda 42). Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## ZUCCHERI RIDUCENTI

In questo esperimento gli alunni assisteranno ad una reazione chimica che coinvolgerà solo gli zuccheri riducenti. Nella reazione redox il rame(II) si riduce a ossido di rame(I) e lo zucchero si ossida. Si raccomanda di utilizzare guanti ed occhiali di protezione. Non ingerire gli alimenti dopo il trattamento.

## COSA TI SERVE

- soluzione di tetraamminorame  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- idrossido di sodio (NaOH)
- miele
- saccarosio, zucchero comune
- succo di frutta non zuccherato e senza coloranti
- marmellata
- latte
- provette

## COME SI FA

Si riempie una provetta per circa un terzo con una soluzione di  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ , la si riscalda a bagnomaria (cioè si immerge la provetta in un recipiente contenente acqua bollente) e si aggiunge a caldo circa 1 mL di una soluzione acquosa 1 M di NaOH: la soluzione risultante è ancora caratterizzata da una colorazione azzurra (se si intorbida dopo l'aggiunta di NaOH continuare ad aggiungere l'idrossido di sodio fino a quando non ritorna limpida). Infine si versano nella provetta alcune gocce di succo di frutta (è importante che sia non zuccherato e privo di additivi e coloranti). Dopo pochi secondi la soluzione cambia colore: da azzurro ad arancione con la precipitazione di un solido rosso. In questo caso si dice che il saggio è positivo e cioè che lo zucchero contenuto nel succo di frutta è riducente. In altre provette si preparano a caldo le soluzioni di tetraamminorame e idrossido di sodio e si ripete il saggio adoperando altri campioni di cibo quali marmellata, latte, saccarosio, miele e si annota che alcune volte si verifica il viraggio (cambiamento di colore) della soluzione, mentre altre volte no. Il test è positivo con: marmellata, latte e miele. Il test è negativo con il saccarosio.

## BIBLIOGRAFIA

Superchi S., Nardiello M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana (scheda 34). Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

# BIOLOGIA



## **RICERCA DELL'AMIDO NEGLI ALIMENTI**

Durante questo esperimento verrà rivelata la presenza di amido nei cibi grazie alla reazione chimica che avviene tra la tintura di iodio e l'amido, visibile ad occhio nudo per la caratteristica colorazione viola che ne consegue. Non ingerire gli alimenti dopo il trattamento con tintura di iodio.

### **COSA TI SERVE**

- amido
- tintura di iodio
- pane, pasta, 1 patata, 1 mela ....

### **COME SI FA**

Si prepara una soluzione acquosa di tintura di iodio (6 gocce in mezzo bicchiere d'acqua). Si versano alcune gocce della soluzione ottenuta sull'amido in polvere: l'amido si colora di viola. Si sminuzzano gli alimenti a disposizione (pane, pasta, patate, frutta, ecc ...), si sistemano ognuno su un piattino e si inumidiscono con l'acqua. Successivamente si versano alcune gocce della soluzione di acqua e iodio, precedentemente preparata, su ciascun alimento. Nel punto in cui si versano le gocce alcuni alimenti si macchiano di viola scuro. La colorazione viola è il segnale che in quei cibi è contenuto amido, uno zucchero molto diffuso nei vegetali. La soluzione iodica funge da indicatore per la presenza di amido nel cibo.

### **BIBLIOGRAFIA**

Superchi S., Nardiello M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana (scheda 33). Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## ESTRAZIONE DEL DNA DALLA BANANA

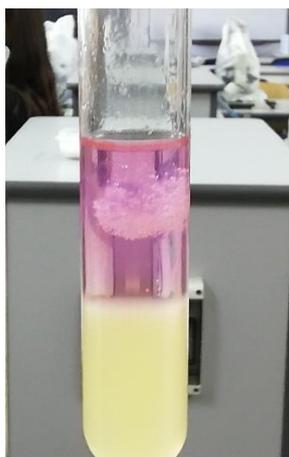
In questo esperimento verrà estratto il DNA dalle cellule di una banana. Questa procedura si basa sul fatto che la membrana esterna delle cellule e quella nucleare è fatta di sostanze grasse che possono essere demolite facilmente con del sapone per piatti. Usare guanti ed occhiali di protezione.

### COSA TI SERVE

- banana 100 g
- alcol etilico al 95%, 50 mL
- acqua distillata 100 mL
- sale da cucina NaCl 3 g
- detersivo per piatti, 10 mL
- becher
- siringa
- una forchetta
- un colino

### COME SI FA

Versare in un becher 80 mL di acqua distillata e sciogliere 3 g di sale e mescolare fino a completa dissoluzione del sale. Con una siringa prelevare 10 mL di detersivo per piatti e aggiungerlo alla soluzione. Portare la soluzione a 100 mL (soluzione di estrazione), agitando in modo da evitare la formazione di bolle. Mettere 100 g di polpa di banana (senza la buccia) su un tagliere e schiacciarla con una forchetta fino a trasformarla in poltiglia. Versare la poltiglia di banana in un becher da 250 mL e aggiungere la soluzione di estrazione. Mescolare e dopo pochi minuti filtrare con un colino. Aggiungere lentamente al filtrato l'alcol etilico. All'interfaccia tra alcol e filtrato si forma una sostanza bianchiccia, la cui consistenza tende ad aumentare. Si tratta del DNA della banana.



Estrazione del DNA dalla banana

### BIBLIOGRAFIA

Superchi F., Caprioli M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica 2 – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana (scheda 60). Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## UOVO DI GOMMA

Questo esperimento permette agli alunni di osservare gli effetti dell'osmosi utilizzando un uovo, precedentemente trattato con aceto (per circa 24 ore) per privarlo del guscio.

### COSA TI SERVE

- uovo
- aceto di vino bianco
- sale da cucina, NaCl
- acqua distillata
- becher

### COME SI FA

Introdurre un uovo all'interno di un becher contenente aceto di vino bianco. Dopo pochi minuti si osserverà la formazione di numerose bollicine sulla superficie dell'uovo, in seguito alla reazione chimica acido-base tra il carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) di cui è fatto il guscio dell'uovo e l'acido acetico ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) contenuto nell'aceto di vino. La reazione libera anidride carbonica sotto forma di bollicine. Dopo circa 24 ore il guscio dell'uovo è scomparso e l'uovo risulta gommoso.



Uovo immerso in aceto di vino ricoperto da bollicine di  $\text{CO}_2$

Successivamente immergere l'uovo gommoso in un becher contenente acqua distillata. Dopo qualche ora si osserverà un aumento di volume dell'uovo, per effetto dell'osmosi. L'acqua infatti è passata dal becher all'interno dell'uovo attraverso la membrana semipermeabile dell'uovo. Invece se si mette l'uovo di gomma in un recipiente contenente sale da cucina si osserverà, per osmosi, il processo inverso: l'acqua contenuta nell'uovo passerà attraverso la membrana nel becher che contiene il sale e l'uovo si disidrata e diventa più piccolo delle sue dimensioni iniziali.

## BIBLIOGRAFIA

Superchi F., Caprioli M., Funicello M., Alla scoperta della Chimica 2 – esperimenti ed esperienze di chimica quotidiana (scheda 18). Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Chimica, 2004.

## I BATTERI SONO BUONI?

Durante questa semplice attività di laboratorio gli alunni potranno osservare al microscopio ottico diversi tipi di batteri, dopo aver eseguito correttamente la preparazione dei campioni sui vetrini.

### COSA TI SERVE

- microscopio ottico
- vetrini portaoggetto
- vetrini coprioggetto
- vetrino da orologio
- Bunsen
- pipetta
- pinza
- colorante Lugol
- colorante violetto di genziana
- spatola
- carta assorbente
- acqua distillata
- yogurt con fermenti lattici vivi

### COME SI FA

Prelevare una piccola quantità di yogurt bianco e versarla in un vetrino da orologio. Aggiungere qualche goccia di acqua distillata, quindi mescolare. Prelevare una goccia del miscuglio, porla su un vetrino portaoggetti e distribuirlo in un film sottile (striscio) aiutandosi con un altro vetrino. Reggere il vetrino con una pinza, passando sopra la fiamma del Bunsen 3 o 4 volte per fissare il preparato.

Aggiungere alcune gocce di violetto di genziana; lasciare agire per una trentina di secondi, quindi lavare l'eccesso di colorante con qualche goccia d'acqua, tamponare con la carta assorbente. Ripetere questa stessa operazione anche con il Lugol. Posizionare il vetrino coprioggetto. Porre il vetrino sul microscopio e osservare. Poiché i batteri sono di dimensioni assai ridotte, occorre utilizzare il maggiore ingrandimento, ponendo sul vetrino una goccia di olio per obiettivi ad immersione.

Sarà possibile osservare solo l'involucro esterno dei batteri, alcuni saranno di forma tondeggianti (*Streptococcus thermophilum*), altri saranno a bastoncino (*Lactobacillus bulgaricus*) e spesso si presentano in gruppi lineari, di varia lunghezza.

### BIBLIOGRAFIA

Lenzi S., Chimirri F., Fiuselo C.: *BIOLOGICA – Capire le Scienze della Vita con Atlante della salute – Guida per l'insegnante*. LINX Pearson Italia, 2018.

## MITOSI IN APICE RADICALE DI CIPOLLA

Nel corso di questa esperienza laboratoriale per gli alunni sarà possibile osservare le fasi del processo mitotico in apici radicali di cipolla, dove è presente un'intensa attività proliferativa. Si raccomanda l'uso di guanti in lattice e occhiali di protezione per eventuali schizzi dei reagenti.

### COSA TI SERVE

- cipolla
- HCl (soluzione di acido cloridrico 5 M)
- capsule Petri
- colorante: Blu di Toluidina (soluzione allo 0,05%) o reattivo di Schiff (reazione PAS) o altro colorante nucleare
- vetrini per microscopio ottico
- coprivetrini
- pinzette
- forbici
- acqua distillata
- pipetta munita di tettarella o flacone con contagocce
- carta assorbente
- microscopio ottico

### COME SI FA

Prima di iniziare occorre immergere la cipolla in acqua per qualche giorno solo con la parte radicale. Una volta prelevati gli apici, li si tratta con blu di toluidina o con il reattivo di Schiff (mediante reazione PAS) che penetra nella cellula vegetale, colora il DNA rendendo perciò visibili i cromosomi. In seguito alla preparazione e alla colorazione dei vetrini, attraverso l'uso di un microscopio ottico, saranno visibili e distinguibili tutte le fasi della mitosi.

Prelevare giovani apici radicali lunghi 4-5 mm circa e posizzarli in una capsula Petri, lasciare cadere qualche goccia di HCl diluito (5 M) sui campioni, chiudere la capsula con il suo coperchio ed aspettare 15 minuti. L'acido cloridrico ha la funzione di indebolire le pareti cellulari e quindi di consentire l'ingresso del colorante nella cellula. Lavare gli apici in acqua distillata per eliminare l'acido cloridrico (si può utilizzare il coperchio Petri ricoperto da un piccolo strato di acqua); tagliare e prelevare gli apici ed appoggiarli su un vetrino, aggiungere qualche goccia di colorante (blu di toluidina) ed aspettare 5-10 minuti. Occorre sminuzzare con le pinzette quanto più è possibile gli apici in modo da consentire il maggiore assorbimento del colorante (Il blu di toluidina colora il DNA, rende perciò visibili i cromosomi). Coprire il campione con il vetrino copri-oggetto e cercare di ridurre al minimo lo spessore del campione; sarebbe ottimale ottenere un singolo strato di cellule, perché il preparato deve essere trasparente alla luce. Introdurre alcune gocce di acqua distillata tra il vetrino e il copri-oggetto per lavare gli apici schiacciati ed eliminare il colorante in eccesso, avendo cura di raccogliere il colorante rimosso con un pezzetto di carta assorbente posizionato dalla parte opposta da cui è

stata inserita l'acqua. Osservare al microscopio ottico: in seguito alla preparazione e alla colorazione dei vetrini dovrebbero essere osservabili tutte le fasi della mitosi

### **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE, LS-OSA lab. Accademia delle Scienze di Torino (2021).

### **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/86>

## AMIDO IN BANANE ACERBE E MATURE

In questo semplice esperimento gli alunni osserveranno al microscopio ottico a ingrandimento di 200x e 400x dapprima farine di frumento, mais, segale, riso, orzo e patata e poi amiloplasti in vivo di patata e di banana acerba e matura. In un primo tempo l'osservazione viene fatta in assenza e successivamente in presenza del reattivo di *Lugol*. Si fa scoprire ai ragazzi che i granuli di amido hanno forme e dimensioni che variano da pianta a pianta. Viene fatta osservare la banana prima acerba e poi matura perché in essa i carboidrati sono prevalentemente sotto forma di amido. Durante il processo di maturazione l'amido viene convertito progressivamente in zuccheri semplici. All'interno di una banana completamente matura, troviamo solamente l'1-2% di amido.

Si consiglia di far lavorare gli alunni con i guanti e il camice, specie quando utilizzano il reattivo di *Lugol*.

### COSA TI SERVE

- 6 provette, siglate con lettere opportune, contenenti grani di amido estratti da piante diverse in particolare
- mais (M) (amido di mais = maizena)
- frumento (F) (amido di grano = frumina)
- segale (S)
- riso (R)
- orzo (O)
- patata (P) (amido di patata = fecola)
- una patata
- una banana acerba (da acquistare il giorno prima scegliendola tra le più acerbe disponibili in negozio)
- una banana matura (tende a manifestare chiazze marroni corrispondenti ad accumuli di zuccheri)
- ago manicato o equivalente oggetto appuntito
- reattivo di *Lugol* (iodio in soluzione acquosa) o tintura di iodio (iodio in soluzione alcolica)
- contagocce
- vetrini portaoggetto e coprioggetto
- spruzzetta di acqua deionizzata
- carta assorbente
- microscopio ottico

### COME SI FA

#### PRIMA PARTE

Marcare col vetrografico 6 vetrini portaoggetti con le lettere iniziali dei vari tipi di grani F, M, S, R, O, P. on la punta dell'ago manicato prelevare una piccola quantità di polvere d'amido di frumento (provetta con la sigla F) e trasferirla sul vetrino da microscopia evidenziato con la stessa lettera. Aggiungere una goccia d'acqua e mescolare bene con la punta dell'ago fino a quando non si ottiene una sospensione omogenea, poi copirla con un vetrino coprioggetto. Esaminare il campione al microscopio, prima con ingrandimento 200x e poi al 400x. Per colorare i grani d'amido con il reattivo

di Lugol, aggiungere una o più gocce di Lugol nel lato destro del vetrino coprioggetto e poi lasciare che il reattivo penetri per diffusione sotto il vetrino. Si può inclinare leggermente il vetrino per facilitare la diffusione del colorante. Esaminare di nuovo i grani d'amido colorati al microscopio con ingrandimento 200x e 400x: è più facile identificare il campione se ci si concentra sui granelli che hanno ricevuto meno colorante. Ripetere i vari passaggi per ciascuno degli altri campioni di farine. Fare attenzione di pulire bene la punta dell'ago manicato, prima di prelevare un nuovo campione.

Si fanno osservare i vari granuli di amido al massimo ingrandimento e li si fa disegnare ai ragazzi o si fa fare loro delle foto. Si chiede ai ragazzi anche di descrivere a parole i vari tipi di granuli d'amido. In tutti i preparati la presenza di amido fa virare il reattivo di Lugol dal colore marrone chiaro al blu-violetto molto intenso, tendente al nero.

## SECONDA PARTE

Mettere una goccia di acqua al centro di un vetrino portaoggetti. Con la punta dell'ago manicato raschiare un po' di polpa dalla parte centrale del tubero (patata) e della banana acerba a disposizione: un piccolo quantitativo di materiale permette un'osservazione più nitida. Trasferire il campione biologico sulla goccia d'acqua del vetrino. Stemperare bene le cellule con la punta dell'ago fino a quando non si ottiene una sospensione omogenea. Coprire il tutto con un vetrino coprioggetto. Esaminare il campione al microscopio, prima con ingrandimento 200x e 400x. er colorare gli amiloplasti con il reattivo di Lugol, aggiungere una o più gocce di Lugol nel lato destro del vetrino coprioggetto e poi lasciare che il reattivo penetri per diffusione sotto il vetrino. Esaminare di nuovo gli amiloplasti colorati al microscopio con ingrandimento 200x e 400x. Ripetere il procedimento di colorazione prelevando alcune cellule di una banana matura. Verificare se in questo caso gli amiloplasti sono più o meno numerosi rispetto al frutto acerbo.

Nella banana acerba si osserva una colorazione blu-violetto più intensa, in quella matura meno intensa.

## BIBLIOGRAFIA

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE, LS-OSA lab. Accademia delle Scienze di Torino (2021).

## SITOGRAFIA

<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/scienze/98>

## MISURIAMO LA FREQUENZA CARDIACA

Con questa attività gli alunni impareranno a misurare la frequenza cardiaca in un individuo a riposo e dopo un'attività fisica.

### COSA TI SERVE

- cronometro o orologio con indicatore dei secondi (almeno uno per gruppo)
- fogli di carta (per la registrazione dei dati)
- carta millimetrata (per la realizzazione dei grafici)
- penne, matite, pastelli e righello

### COME SI FA

Per questa prima parte dell'attività si formeranno gruppi da 4 alunni: un membro del gruppo sarà sottoposto alla misurazione altri due membri misureranno il battito rispettivamente nel braccio sinistro e in quello destro. La quarta persona del gruppo userà il cronometro, coordinando l'inizio e la fine del conteggio. Per misurare la frequenza cardiaca contare il numero dei battiti percepiti nell'arteria del polso in un periodo di 30 secondi. Per sentire le pulsazioni, occorre cercare un'arteria del polso con l'indice e il medio, non usare il pollice. Quindi contare il numero di battiti percepiti per 30 secondi. Entrambi gli studenti che stanno eseguendo il conteggio dovranno scrivere su un foglio il numero di battiti contati prima di comunicarlo a voce. Se il conteggio dovesse risultare diverso occorrerà ripetere la misurazione fino a quando entrambi conteranno lo stesso valore (o al massimo con una differenza di uno-due punti). Moltiplicare questo valore per due per ottenere la frequenza cardiaca, cioè il numero dei battiti al minuto riportando i dati nella colonna 0 della tabella dei dati riportata sotto. Ripetere con altri membri del gruppo la misura della frequenza cardiaca e poi fare la media da riportare in tabella.

Nome studente	Frequenza cardiaca		Variazione della frequenza cardiaca
	a riposo	con attività fisica	
	0	1	1-0
1			
2			
3			
4			
Valori medi			

Tabella dei dati

Nella seconda parte dell'attività, nell'ambito di ciascun gruppo ipotizzare di eseguire una semplice attività fisica (breve corsa, saltellare, ecc....) per poter far variare la frequenza cardiaca. Quindi riportare nella seconda colonna della tabella i dati relativi alla misurazione dei battiti dopo ogni attività. Al completamento della colonna riportare la media dei valori. Per completare la terza colonna della tabella dei dati occorre calcolare la variazione della frequenza cardiaca (1-0) sia per ciascun membro del gruppo sia come valore medio tra tutti i membri.

### BIBLIOGRAFIA

Lenzi S., Chimirri F., Fiussello C.: *BIOLOGICA – Capire le Scienze della Vita con Atlante della salute – Guida per l'insegnante*. LINX Pearson Italia, 2018.

## **LA RESPIRAZIONE POLMONARE**

Questa attività può essere svolta dagli alunni in due fasi: una prima fase in cui verrà realizzato un modello di polmone sano, ed una seconda fase nella quale verrà realizzato un polmone malato. In entrambi i casi si simulerà il funzionamento della respirazione polmonare.

### **COSA TI SERVE**

- una bottiglia di plastica trasparente da mezzo litro
- un palloncino di plastica rotondo e grande
- un palloncino di plastica rotondo e piccolo
- un tappo di gomma da provette grandi con un buco per lo sfiato
- forbici

### **COME SI FA**

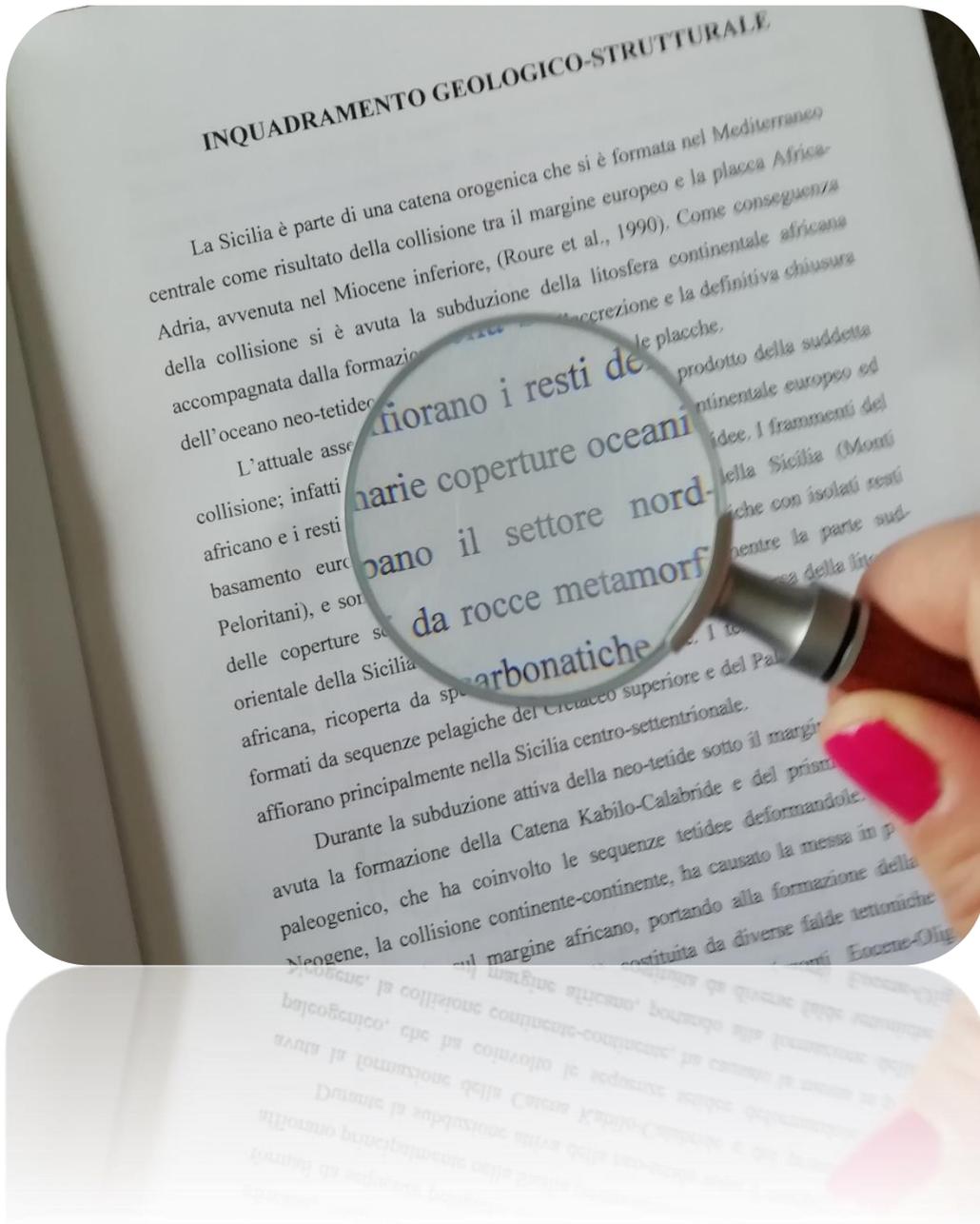
Prima parte. Per realizzare un modello di polmone sano occorre tagliare il fondo di una bottiglia di plastica con le forbici. Tirare il palloncino piccolo con le mani e gonfiarlo più volte per ammorbidire la plastica. Allargare l'apertura del palloncino piccolo e infilarla sul tappo di gomma. Inserire il palloncino piccolo nella bocca della bottiglia e chiudere la bottiglia premendo il tappo in modo che il bordo del palloncino sia tenuto ben fermo. Tirare il palloncino grande con le mani e gonfiarlo più volte per ammorbidire la plastica. Con le forbici tagliare via l'estremità arrotondata del palloncino grande (circa 1 cm) e legare con un nodo l'apertura della parte opposta. Allargare il palloncino grande quanto basta per chiuderlo intorno alla base tagliata della bottiglia in modo che non scivoli via. Guardando cosa accade al palloncino piccolo, provare a tirare delicatamente verso il basso il nodo del palloncino grande. Quindi, sempre guardando il palloncino piccolo, provare a premere verso l'alto il nodo del palloncino grande. Prendere nota di quanto osservato nei due casi.

Seconda parte. Con il termine "pneumotorace" si indica una patologia in cui, a causa di una ferita al torace, l'aria penetra nella cavità pleurica entrando a diretto contatto con la superficie esterna dei polmoni. Ipotizzare in che modo questa patologia possa influenzare la capacità respiratoria di una persona. Sapendo che il pneumotorace impedisce il normale riempimento e svuotamento dei polmoni, è possibile simulare la presenza di una lesione al torace bucando la bottiglia di plastica. In questo caso gli studenti noteranno che il palloncino piccolo non si gonfia né si sgonfia più quando quello grande viene spinto dentro e fuori. In questo modello la bottiglia rappresenta il torace, il palloncino grande rappresenta il diaframma, il palloncino piccolo rappresenta un polmone e il buco nel tappo è la via aerea che permette il passaggio dell'aria dentro e fuori i polmoni.

## **BIBLIOGRAFIA**

Lenzi S., Chimirri F., Fiussello C.: *BIOLOGICA – Capire le Scienze della Vita con Atlante della salute – Guida per l'insegnante*. LINX Pearson Italia, 2018

# FISICA



## LA CARTOLINA MAGICA

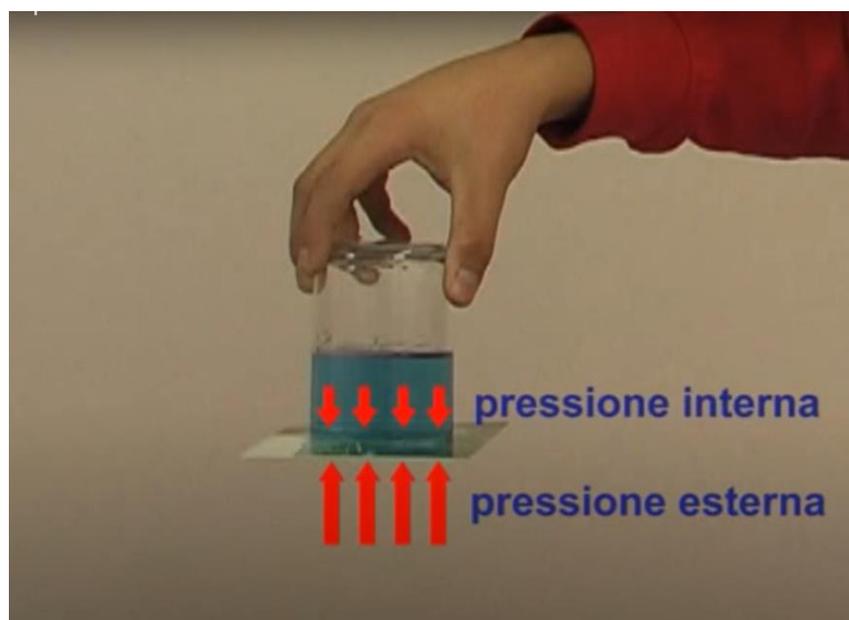
Questo semplice esperimento serve a comprendere agli alunni come agisce la pressione atmosferica e dimostra gli effetti del principio di Pascal.

### COSA TI SERVE

- un bicchiere
- acqua (possibilmente colorata)
- una cartolina

### COME SI FA

Dopo aver riempito a metà un bicchiere con dell'acqua, occorre porre sul bicchiere una cartolina e poi basta capovolgere il tutto. Si vedrà come l'acqua contenuta nel bicchiere non fuoriesce grazie al fatto che la cartolina rimane aderente al bicchiere impedendo la fuoriuscita del liquido. Questo accade perché la pressione atmosferica che agisce sulla cartolina dall'esterno, è maggiore di quella esercitata dall'aria sull'acqua all'interno del bicchiere.



Risultato dell'esperimento (da: <https://online.scuola.zanichelli.it/facciamo-scienze/category/video06>)

### SITOGRAFIA

<https://online.scuola.zanichelli.it/facciamo-scienze/category/video06>

## ACQUA CHE GALLEGGIA

Questa semplice esperienza vuole dimostrare agli alunni come la densità dell'acqua varia con la temperatura.

### COSA TI SERVE

- due bicchieri trasparenti o due recipienti trasparenti che abbiano la stessa dimensione della bocca
- un cartoncino spesso e rigido
- colorante alimentare di due colori diversi
- acqua a temperatura ambiente e acqua calda

### COME SI FA

Prendiamo un bicchiere completamente pieno di acqua a temperatura ambiente e aggiungiamo colorante alimentare, nel nostro caso rosso. Poi prendiamo un bicchiere con acqua a temperatura maggiore, anche in questa inseriamo colorante alimentare, in questo caso blu.

Poniamo un cartoncino rigido, abbastanza spesso, sul bicchiere con acqua calda (blu). Tenendolo con una mano aderente al bicchiere, rovesciamo. Il cartoncino resterà attaccato al bicchiere perché la pressione esterna sul cartoncino è maggiore di quella interna dovuta alla massa di acqua all'interno del bicchiere.

Appoggiamo il bicchiere "blu" con cartoncino su quello "rosso". Sfiliamo molto lentamente il cartoncino: osserviamo così che l'acqua a diversa temperatura non si miscela

Possiamo ripetere l'osservazione mettendo acqua calda nel bicchiere di sotto e notare come i colori si invertano.



Risultato dell'esperimento (da <https://farelaboratorio.accademiadellescienze.it/esperimenti/fisica/49>)

## BIBLIOGRAFIA

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

## SITOGRAFIA

<https://farelaboratorio.accademiadellescienze.it/esperimenti/fisica/49>

## **IL DIAVOLETTO DI CARTESIO**

Questa semplice esperienza farà comprendere agli alunni l'influenza della pressione sulla densità di un fluido.

### **COSA TI SERVE**

- una bottiglia di plastica da mezzo litro
- il cappuccio trasparente di una penna a sfera (preferibilmente non forato sulla sommità)
- un po' di plastilina o pongo
- della carta d'alluminio
- acqua
- una tazza
- un bastoncino piatto o una spatolina

### **COME SI FA**

Riempiamo di acqua la tazza e, fin quasi al colmo, la bottiglia. La tazza ci servirà per effettuare più agevolmente le prove.

Attacciamo all'estremità inferiore del cappuccio una pallina di plastilina. Facciamo vedere che, riempiendo d'acqua il cappuccio, questo andrà a fondo.

Appoggiamo con delicatezza il cappuccio sull'acqua della tazza, facendo in modo che non si riempi completamente d'acqua, ma lasci una bolla d'aria al suo interno. Controlliamo che il cappuccio galleggi a pelo d'acqua; se il cappuccio dovesse affondare o affiorare troppo basta togliere o aggiungere un poco di plastilina fino a raggiungere il galleggiamento desiderato. E' in questa fase che è meglio usare la tazza perché è più facile recuperare il diavoletto.

Trovato il galleggiamento desiderato, avvolgiamo la plastilina nella carta stagnola, affinché l'acqua non sciolga la pallina; sistemiamo il cappuccio nella bottiglia e chiudiamo avvitando il tappo.

A questo punto basta esercitare una lieve pressione ai lati della bottiglia e si vedrà il " diavoletto" scendere all'interno della bottiglia; esso risalirà nel momento in cui la pressione cesserà. Dosando opportunamente la pressione saremo in grado di far stazionare il diavoletto in posizioni intermedie.

### **BIBLIOGRAFIA**

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

### **SITOGRAFIA**

<https://farelaboratorio.accademidellescienze.it/esperimenti/fisica/48>

## ALLUNGAMENTO DI UNA MOLLA

Con questo esperimento ci si propone illustrare agli alunni la relazione esistente tra l'allungamento subito da una molla sospesa verticalmente ad un supporto rigido ed il numero degli oggetti che provocano tale allungamento.

### COSA TI SERVE

- Metro (sensibilità 0,1 cm)
- Bilancia
- squadra piccola (sensibilità 0,1 cm)
- sostegno rigido (esempio chiodo ad un muro)
- molla elicoidale (eventualmente può essere sostituita da un elastico o da altro materiale indeformabile)
- alcuni oggetti uguali tra loro (esempio graffette, chiodi, bulloni, monete,..)

### COME SI FA

L'alunno dovrà osservare il fenomeno che consiste nell'incremento della lunghezza di una molla con l'aumento degli oggetti appesi ad essa. Di conseguenza gli alunni saranno indotti ad ipotizzare la relazione esistente tra il numero degli oggetti appesi e l'allungamento prodotto sulla molla.

Si fa notare, inoltre, che un oggetto, non appena viene agganciato alla molla, dà luogo ad oscillazioni, la lettura della nuova lunghezza della molla dovrà avvenire nel momento in cui il movimento oscillatorio sarà terminato, ossia quando il sistema molla-oggetto è in equilibrio.

I dati ottenuti durante l'esperimento verranno riportati in una tabella. Si effettua una sola misurazione della lunghezza della molla in ciascuna fase di carico e, in tal caso, l'errore assoluto di ogni misura coincide con la sensibilità dello strumento utilizzato.

Numero di oggetti	Massa M oggetti ( $10^{-2}$ Kg)	Lunghezza L molla ( $10^{-2}$ m)	Allungamento $\Delta L$ molla ( $10^{-2}$ m)
1			
2			
3			
4			

Tabella - dati sperimentali

Dall'elaborazione dei dati ottenuti si costruisce un grafico cartesiano in cui si riportano l'allungamento della molla in funzione del numero di oggetti e della massa ad essa appesa. Dall'analisi dei grafici si evince che l'allungamento subito dalla molla è direttamente proporzionale al numero di oggetti ed è direttamente proporzionale alla massa.

### BIBLIOGRAFIA

FARE LABORATORIO – GUIDA ALLA DIDATTICA ESPERIENZIALE – LS-OSA lab, 2021

### SITOGRAFIA

<https://farelaboratorio.accademiadelle scienze.it/esperimenti/fisica/36>